

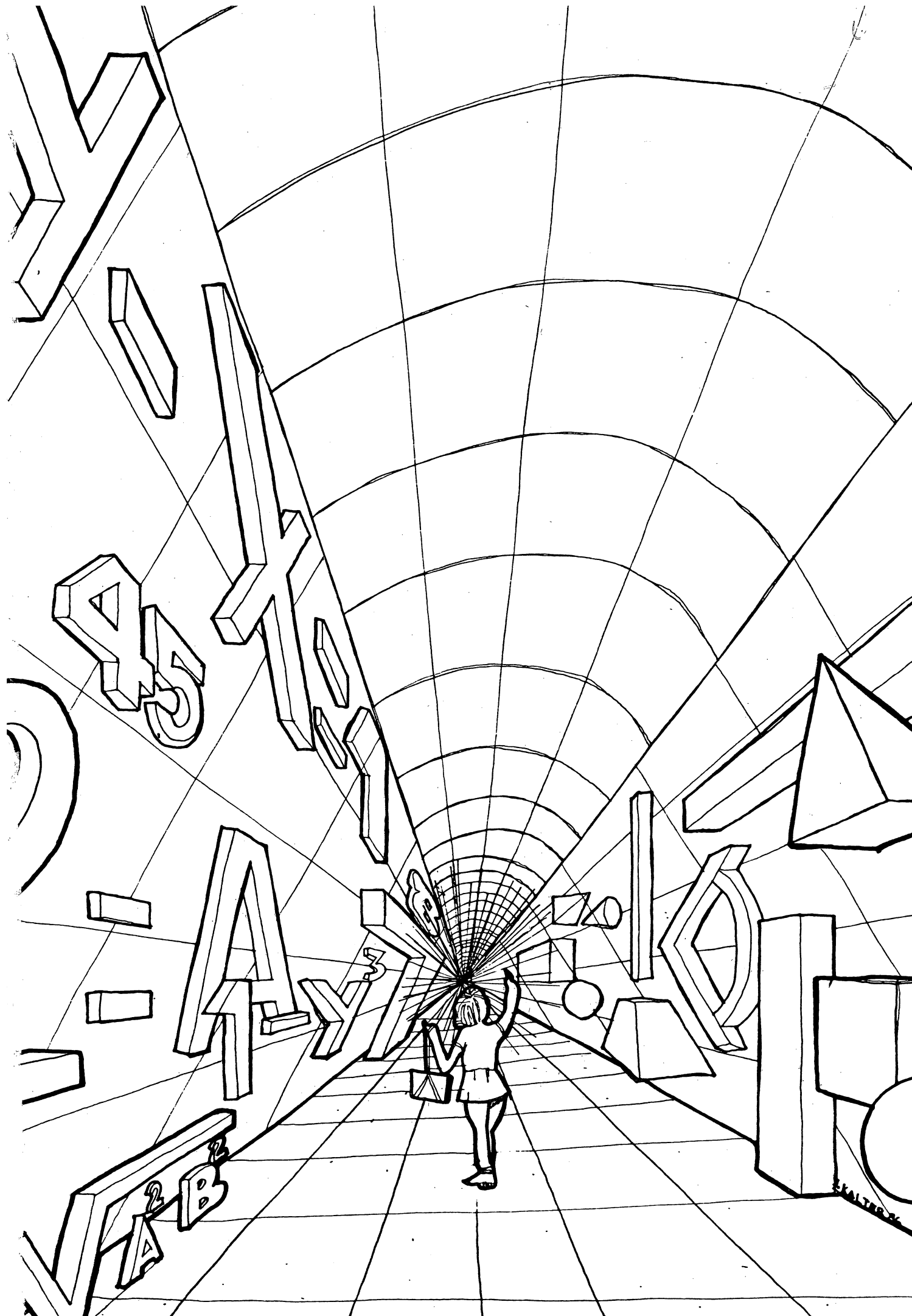
REGINA SOMMER DE KALTER

A Geometria e o Desenho Geométrico no
Ensino de 1.º Grau em Curitiba: Contribuições
para uma Proposta de Integração de
Conteúdos Curriculares

Dissertação apresentada para obtenção do
título de mestre no curso de Pós-Gradua-
ção em Educação da Universidade Federal
do Paraná.

CURITIBA

1986



A GEOMETRIA E O DESENHO GEOMÉTRICO NO ENSINO DE 1º GRAU
EM CURITIBA: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA PROPOSTA DE INTE -
GRAÇÃO DE CONTEÚDOS CURRICULARES

por

REGINA SOMMER DE KALTER

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Gradua -
ção em Educação, pela Comissão formada pelos pro -
fessores.

ORIENTADOR: Professor LUIZ GONZAGA CALEFFE

Curitiba,

1986

PROFESSORES ORIENTADORES

LUIZ GONZAGA CALEFFE

Doutor em Educação

University of California

Los Angeles - U.S.A.

Professor Adjunto do

Departamento de Informática - UFPR

CORINA LUCIA COSTA RAMOS

Mestre em Educação

Universidade Federal do Paraná

Professor Adjunto do

Departamento de Planejamento e

Administração Escolar - UFPR

Aos quatro doces de minha vida
Josef, meu marido, Ariel, Salmo
e Rebeca meus filhos.

Nego que exista alguém incapaz
de aprender desenho, nego-o
porque nunca achei uma pessoa
incapaz de aprender a escrever;
escrever é desenhar.

Julius Huxley

MEUS AGRADECIMENTOS

À direção das escolas que possibilitaram o acesso na investigação da realidade.

Aos professores pelo espírito de colaboração nas respostas ao questionário.

Aos alunos que participaram do teste, pelo tempo dedicado.

Aos meus filhos e meu marido pelo amor e paciência dedicados a mim, nesta fase tão difícil.

Às minhas duas mães, Dora e Gênia, pelo apoio e incentivo constantes.

Ao Professor Luiz Gonzaga Caleffe que acreditou em mim e que eficientemente me ajudou.

À Professora e amiga Corina Lúcia Costa Ramos, pela sua disponibilidade, crítica oportuna e amizade sincera nesta fase de meu crescimento intelectual.

À Professora Zélia Milléo Pavão que me orientou nos primeiros passos deste trabalho.

À minha força de vontade que me sustentou durante toda a caminhada ...

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram a encontrar esta força

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo investigar as contribuições do retorno da disciplina de Desenho Geométrico ao currículo das séries terminais do ensino de 1º grau e, paralelamente, estudar a revitalização da Geometria como mais um agente facilitador do desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente.

Para tanto, foram selecionadas seis escolas públicas e particulares de Curitiba e aplicados os instrumentos de coleta de dados em uma amostra de alunos de 8.ª série do ensino de 1º grau e professores de Matemática, perfazendo um total de 136 alunos e 14 professores atuantes nas escolas. O instrumento elaborado para os alunos constituiu-se de um teste de Geometria para comparar os rendimentos daqueles que tiveram o estudo de Desenho Geométrico oferecido no currículo com os dos alunos aos quais não foram ofertados conteúdos desta disciplina. Para os professores, foi aplicado um questionário composto de perguntas fechadas e abertas, com o objetivo de coletar opiniões sobre a importância do Desenho Geométrico e da Geometria, para o currículo das séries terminais do ensino de 1º grau, no que se refere ao desenvolvimento cognitivo do aluno.

Paralelamente à investigação exploratória, foi elaborado um suporte teórico conceitual, o qual tratou de ressaltar a importância do estudo da Geometria para crianças e adolescentes de tal forma que desenvolva mais amplamente a estrutura cognitiva. Foi efetuada ainda uma resenha histórica da presença do

Desenho nas Leis e Reformas de Ensino no Brasil.

Dentre os vários estudiosos da educação, foi selecionado Jerome Bruner, com o intuito de mostrar que, através de suas concepções, pode-se facilitar ao aluno a aquisição dos conceitos de Desenho Geométrico e Geometria. Mostrou-se a relevância do currículo em espiral de Bruner, o qual é fundamentado em três princípios, quais sejam, atender à estrutura básica da matéria, estar de acordo com as etapas de representação da criança e possibilitar a solução de problemas.

Foi abordado, também, o aspecto da transferência de aprendizagem e integração de conteúdos e sua importância para a aplicação a conhecimentos semelhantes com o intuito de obter um aprendizado mais eficaz. Procurou-se enfatizar no estudo a importância de conduzir o aluno a adquirir a informação através de estímulo da intuição e o treino da análise, por meio da percepção, da descoberta e da solução de problemas, destacando-os como processos mentais na construção do conhecimento.

Coletados os dados da investigação e efetuado o seu tratamento, foram discutidos e analisados os resultados. Os alunos das escolas que oferecem Desenho Geométrico apresentaram um desempenho significativamente melhor do que os outros alunos. Os professores respondentes foram de opinião que o Desenho Geométrico concretiza os conteúdos abstratos da Geometria e que as duas disciplinas se completam. As concepções teóricas mostram ser possível e de grande valia a integração de conteúdos, a transferência de aprendizagens e a adoção de um currículo que oportunize ao aluno um conhecimento mais significativo.

Em consequência, . concluiu-se que é de vital importância que o Desenho Geométrico retorne como disciplina obrigatória no currículo das séries terminais do ensino de 1º grau. Paralelamente, devem ser revitalizados os conteúdos de Geometria, conduzindo para uma possível integração entre os conteúdos de Desenho Geométrico e Geometria.

SUMMARY

The purpose of this research was to investigate the relevance of the reintroduction of Geometric Drawing courses in the latter grades of elementary education curricula as well as to study the revitalization of Geometry as a facilitator of cognitive development in children and adolescents.

For that purpose, six public and private schools of Curitiba, Paraná, were selected as the sample for the study. Tests and questionnaires were applied to 136 eighth-grade students and to 14 Mathematics teachers. The students were asked to take a 10-item Geometry test which was made up to compare whether the test scores of students under a non-Drawing curriculum were different from those of students under a curriculum which included Drawing courses. The teachers filled out a questionnaire aimed at collecting their opinion concerning the importance of Drawing and Geometry courses in the latter grades of elementary education, as they relate to the students' cognitive development.

Along with the explanatory investigation, a conceptual framework was also established, with the purpose of emphasizing the importance of the study of Geometry to children and adolescents in such a way as to contribute to a fuller development of their cognitive structure. An historical review of how legislation and educational reform have dealt with Drawing was also conducted.

In order to show that the acquisition of Drawing and Geometry concepts could be facilitated under Jerome Bruner's views on education, his conceptualizations were selected from

among those of various scholars. Bruner's spiral curriculum - which was shown to be relevant to the present study - is based on three principles, to wit, (1) the basic structure of the subject matter should be respected; (2) the curriculum should be in accordance with the stages of the child's representation; and (3) the curriculum should allow for problem solving situations.

Transfer of learning was also approached as well as the integration of contents and its relevance to the application of similar knowledge with the purpose of achieving a more effective learning. The study also emphasized the importance of the students' acquisition of information by means of stimulating intuition and analytic training, through perception, discovery, and problem solving, which are mental processes in the construction of knowledge.

After the gathering and treatment of the data, the results were discussed and analysed. The students in the schools which offer Drawing courses performed significantly better on the test than did the other students. On the teachers' opinion Drawing courses materialize the abstract concepts of Geometry. They also pointed out that the two subject matters complete each other. The theoretical conceptions indicated that it is possible and highly rewarding to integrate contents, transfer learning, and to adopt a curriculum which makes possible a more significant knowledge to the student.

As a consequence, it was concluded that it seems very important that Drawing be brought back as a compulsory course in the curriculum of the latter grades of elementary schools. Also the contents of Geometry should be revitalized in such a

way as to lead to an integration of Drawing and Geometry contents.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO	vii
SUMMARY	x
SUMÁRIO	xiii
LISTA DE TABELAS	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Natureza do Estudo e Sua Importância	1
1.2. Apresentação do Problema	4
1.3. Objetivo Geral	5
1.4. Objetivos Específicos do Estudo	5
1.5. Condução do Estudo	6
1.6. Limitação e Delimitação	7
2. SUPORTE TEÓRICO CONCEITUAL	10
2.1. A Importância da Geometria no Desenvolvimento Cog - nitivo	10
2.2. A Situação do Desenho Geométrico no Currículo da Escola de 1º Grau no Brasil	15
2.3. A Relevância do Conteúdo como Alvo de uma Reflexão de Currículo	23
2.4. Concepções de Bruner sobre o Desenvolvimento Cogni- tivo da Criança e do Adolescente	35
3. METODOLOGIA DO ESTUDO	49
3.1. População e Amostra	49
3.1.1. Amostragem	50
3.2. Apresentação dos Instrumentos	51
3.3. Coleta de Dados	56
3.4. Critérios de Classificação das Escolas para Trata - mento dos Dados	58
3.5. Tratamento dos Dados	61
4. RESULTADOS DO ESTUDO	63
4.1. Apresentação dos Resultados	63

4.2.	Discussão dos Resultados	80
5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	84
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
	ANEXOS	97

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	52
TABELA 2.	CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES POR ESCOLA	64
TABELA 3.	CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS POR ESCOLA	65
TABELA 4.	ESCORE OBTIDO PELOS ALUNOS DAS DIVERSAS ESCOLAS NO TESTE DE DESEMPENHO	66
TABELA 5.	MÉDIA DOS ALUNOS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO 4º BIMESTRE DE 1985, POR ESCOLA	67
TABELA 6.	ANÁLISE ENTRE O DESEMPENHO DO TESTE APLICADO E A NOTA DO 4º BIMESTRE DE 1985 DOS ALUNOS DAS DIVERSAS ESCOLAS	68
TABELA 7.	RESUMO DA ANÁLISE DA VARIÂNCIA	70
TABELA 8.	RESPOSTA DOS ALUNOS DAS DIVERSAS ESCOLAS INVES- TIGADAS ÀS PERGUNTAS ABERTAS CONTIDAS NO QUES - TIONÁRIO DO TESTE APLICADO	71
TABELA 9.	RESPOSTAS DOS PROFESSORES AOS ÍTENS 9 a 13 DO QUESTIONÁRIO	73
TABELA 10.	OPINIÕES DOS PROFESSORES RESPONDENTES QUANTO A CONTRIBUIÇÃO EFETIVA DO DESENHO GEOMÉTRICO	75
TABELA 11.	AVALIAÇÃO EFETUADA PELOS PROFESSORES EM RELAÇÃO A SEUS ALUNOS	77
TABELA 12.	OPINIÕES DOS PROFESSORES RESPONDENTES A RESPEI- TO DE UM CURRÍCULO INTEGRADO DE DESENHO GEOMÉ - TRICO E MATEMÁTICA	78

INTRODUÇÃO

1.1. Natureza do Estudo e Sua Importância

Ao observar-se o currículo das séries finais em escolas de 1º grau, imediatamente percebe-se a ausência de componentes essenciais para obtenção de uma estrutura consistente no ensino: o aprendizado de Desenho Geométrico numa grande parte das escolas que oferecem 1º grau no Brasil e a pouca valorização da geometria como conteúdo da disciplina de Matemática.

Esta situação está sendo apontada e denunciada, embora muito timidamente, por eminentes professores das matérias, por entidades de classe e, de forma mais clara, pelo próprio mercado de trabalho, através da análise da qualidade do recurso humano disponível.

Quaisquer que sejam as profissões ou ocupações que a escola de 1º grau possa apresentar ao adolescente para que este tenha condições de realizar sua opção posteriormente, o ensino de desenho é essencial para que não haja o bloqueio das capacidades de planejar, projetar e abstrair, estabelecendo uma relação contínua entre a percepção visual e o raciocínio espacial.

Deste modo, o desenho contribue poderosamente para o desenvolvimento das faculdades intelectuais porque os exercícios gráficos, devidamente selecionados e relacionados com outras atividades, fornecem sempre ao educando um meio preciso e seguro de observar e registrar suas observações, em qualquer profissão ou ocupação.

O desenho tem sua importância acentuada nos dias atuais

e deve ser valorizado como recurso indispensável à compreensão de realidades observadas e solução de problemas. Dentro do aprendizado do desenho, pode-se destacar os seus aspectos: **formativo**, quando se disciplina a inteligência, através do raciocínio lógico e de atividades operatórias motoras; **instrumental**, quando assume fundamental importância para o estudo da matemática, física e outras disciplinas; **prático**, como aplicação a problemas que se apresentam na vida diária e aplicação no campo de trabalho, acrescentando-se ainda a grande capacidade que tem o desenho de desenvolver no homem sua cultura e princípios de disciplina social.

Através dos estudos das disciplinas que compõem o currículo do ensino de 1º e 2º graus, a criança e o adolescente, de acordo com as várias expressões do seu desenvolvimento mental, adquirem experiência e ampliam os horizontes intelectuais, desenvolvendo o hábito de respeito e admiração pela obra da humanidade.

Ora, desta maneira, não há necessidade de especialização, mas de conhecimentos básicos, gerais e indispensáveis a uma preparação que instrumentalize o adolescente para interagir com o meio social em que vive. O desenho, desde a escola maternal, é considerado como matéria essencialmente educativa, auxiliando a reter a atenção e a precisar o pensamento. Baseados em levantamentos efetuados em conjunto com professores atuantes na disciplina de matemática, sente-se a lacuna existente nas séries finais do 1º grau, quando a falta de tempo específico por parte dos professores para a seleção, organização e execução dos conteúdos implica uma série de falhas na proposta do mesmo. Um exemplo disso é a desconsideração dos primeiros passos da geometria intuitiva e o crescente fracasso

da Geometria nas séries finais do 1º grau, chegando ao seu quase desaparecimento, até a eliminação da disciplina de Desenho nessas séries. Todas as medidas para melhorar o ensino da geometria nas escolas de 1º grau têm sido insuficientes, pois falta a vivência da geometria, essencial para este estudo. Em geometria não se pode insistir numa abstração prematura do aluno, porque pode-se correr o risco de se destruir a intuição criadora e incapacitar o indivíduo para participar ativamente do processo de aprendizagem. Em particular, a geometria dedutiva, a qual deveria ser dominante na escola de 2º grau e também nas últimas séries do 1º grau, somente poderá ser acompanhada por alunos que tenham uma vivência prática das idéias de uma geometria intuitiva prévia, que poderá ser desenvolvida de maneira adequada e interessante pelo Desenho. Portanto, esta disciplina proporcionaria, dentro do currículo, base para um tratamento de geometria intuitiva através do estudo do plano, mediante construções geométricas e uma preparação necessária para a Geometria Dedutiva através do estudo do espaço que ocorre como um fator dependente da visualização de objetos no espaço.

A tônica da recuperação do Desenho não é só a de trazer de volta mais uma disciplina eliminada do currículo pela última reforma do ensino, mas sim possibilitar a revitalização da Geometria, fazendo sentir por parte do educando uma integração, preconizada pela Lei 5692/71, no Parecer nº 853/71 do Conselho Federal de Educação, bem como na Deliberação 02/72 do Conselho Estadual de Educação. Constata-se ainda a preocupação com a organicidade dos conteúdos curriculares na Resolução nº 08 do Conselho Federal de Educação¹ onde as matérias do núcleo comum deverão conjugar-se entre si, para assegurar a unidade do cur-

rículo em todas as fases do desenvolvimento, bem como para que as matérias sejam escalonadas numa continuidade, integrando conteúdos afins.

Para Hilda Taba, a aprendizagem resulta mais eficaz quando os fatos e princípios assimilados podem ser relacionados com o outro, especialmente se este conhecimento é aplicado.² Idéias relevantes comuns a várias disciplinas, quando devidamente exploradas, dão oportunidade ao estabelecimento de inter-relacionamento das disciplinas. Segundo Bruner, quando são mostrados e acentuados princípios gerais comuns a várias disciplinas ou na mesma disciplina, em lugar de fornecer, repetidas vezes, conteúdos estanques ao aprendiz, é possível realizar um ensino e uma aprendizagem mais racional, mais eficiente, econômica e menos aborrecida.³

A limitada incidência de experiências realizadas nesse campo, somada a algumas tentativas isoladas no sentido de reintegrar o ensino da disciplina de Desenho e suas ramificações nos currículos escolares, dão ênfase à importância desta pesquisa, tornando-a um desafio a ser vencido mediante o estudo da viabilidade do relacionamento entre conteúdos curriculares, sendo que particularmente de Desenho Geométrico e Geometria e sua possibilidade de realização no currículo das séries finais do 1º grau.

1.2. Apresentação do Problema

Tendo em vista:

- . O interesse no estudo do desenvolvimento da criança e do adolescente no aspecto cognitivo;

- . A iniciativa por parte da SEED de propor diretrizes para orientar uma programação específica de Desenho a ser desenvolvida nas escolas tanto de 2º grau quanto de 1º grau (séries finais);
- . A preocupação com a revitalização da Geometria no currículo das séries finais do ensino de 1º grau como conteúdo das disciplinas de Matemática e Desenho Geométrico;
- . O estudo da situação real das escolas que oferecem a oportunidade do estudo da Geometria como parte integrante do currículo das séries terminais do ensino de 1º grau;

Formula-se o seguinte problema no presente trabalho:

- . Qual a contribuição do retorno da Disciplina de Desenho Geométrico no currículo das séries finais do ensino de 1º grau, para a revitalização da Geometria como instrumento facilitador do desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente?

1.3. Objetivo Geral

Desenvolver um estudo a partir do embasamento teórico de Bruner e de contato com a realidade da escola de 1º grau (séries finais) na Cidade de Curitiba, para sensibilizar os órgãos competentes e o corpo docente e administrativo das escolas de 1º grau no sentido da validade da Geometria como recurso facilitador do desenvolvimento cognitivo do aluno.

1.4. Objetivos Específicos do Estudo

- a) identificar nas concepções teóricas propostas por Bruner, elementos que possam vir a embasar o estudo do desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente, mediante o ensino e a

aprendizagem da Geometria oferecido no currículo das últimas séries do ensino de 1º grau;

- b) a partir da aplicação de um teste de Geometria comparar os rendimentos em alunos de 8.^a série, entre aqueles que cursaram Desenho Geométrico como parte integrante do currículo de 5.^a a 8.^a série e os alunos que não tiveram o estudo da Geometria oferecido por estabelecimentos particulares e públicos da Cidade de Curitiba, dentro da disciplina de Desenho Geométrico e da disciplina de Matemática;
- c) levantar junto aos respondentes opiniões sobre a contribuição do Desenho Geométrico para o desenvolvimento cognitivo do aluno;
- d) identificar junto aos professores de Matemática e Desenho Geométrico as opiniões referentes à viabilidade da integração de Matemática e Desenho Geométrico e alternativas de ação para a possível integração.

1.5. Condução do Estudo

Tendo em vista que o presente trabalho tem por finalidade investigar a importância do retorno da disciplina de Desenho Geométrico no currículo das séries finais do ensino de 1º grau, destacando a importância da geometria no desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente, foram desenvolvidas três etapas distintas:

- a) Elaboração de um suporte teórico conceitual, tendo como referencial as concepções de Jerome Bruner;
- b) Aplicação de um instrumento de pesquisa elaborado pela autora do presente estudo, no qual foram adotados os seguintes critérios:

- Escolha da 8.^a série do 1.^o grau, uma vez que nesta etapa de estudos, os alunos já teriam um mínimo de conhecimentos geométricos que possibilitariam maiores condições para a realização da pesquisa;
 - Os locais da pesquisa foram selecionados dentre as escolas públicas e particulares de 1.^o grau (séries finais) do município de Curitiba;
 - Divisão do universo das escolas em três que possuem o Desenho Geométrico em seu currículo e três que não possuem a referida disciplina no respectivo currículo;
 - Aleatoriamente, foram escolhidas seis escolas, sendo quatro públicas e duas particulares: entre as públicas, três são estaduais e uma municipal;
 - Aplicação do instrumento no mês de novembro de 1985, uma vez que nas escolas a Geometria é ministrada no 2.^o semestre do ano letivo e em algumas escolas somente no 4.^o bimestre;
- c) Como enriquecimento e complementação de dados, foi elaborado e aplicado um questionário junto aos professores responsáveis pelas disciplinas de Matemática e Desenho Geométrico das seis escolas mencionadas.

1.6. Limitação e Delimitação

O presente estudo tem características eminentemente exploratórias, embora uma pesquisa experimental parecesse aconselhável para investigar mais amplamente o problema proposto, em face da exigüidade de trabalhos empíricos que oferecessem subsídios a uma pesquisa de natureza experimental. Além disso, o estudo restringe-se apenas à rede de estabelecimentos de en-

sino da cidade de Curitiba. Assim, apesar da preocupação da autora em seleccionar uma amostra adequada, a generalização dos resultados deve ser vista com extrema cautela.

NOTAS DE REFERÊNCIA

- ¹ ADAMATTI, I. & IOPPI, Maria do Carmo. Coletânea da Legislação do ensino de 1º, 2º e 3º graus. Porto Alegre, EDUCS, 1982. p. 69.
- ² TABA, Hilda. Elaboración del currículo. Teoria y Practica Buenos Aires. Ed. Troquel, 1974. p. 391.
- ³ GIACAGLIA, Lia R.A. Teoria da instrução e ensino por descoberta: contribuições de Jerome Bruner. In: PENTEADO, Wilma M. A. (organizadora). Psicologia e Ensino. São Paulo, Papeliyros, 1980. p. 42-57.

SUPORTE TEÓRICO CONCEITUAL

Tendo em vista a necessidade da reintrodução do Desenho Geométrico como disciplina obrigatória nas séries finais do ensino de 1º grau, o interesse de revitalizar o estudo da Geometria para estas mesmas séries e de um apoio teórico com o intuito de facilitar para a criança a aquisição de aprendizagem desta área de conhecimento, apresenta-se neste capítulo, quatro seções distintas.

Inicialmente, procura-se descrever a importância do estudo da Geometria para o desenvolvimento cognitivo da criança, a partir de autores e estudiosos no referido assunto; na sequência apresenta-se uma descrição da presença do Desenho dentro das leis e reformas de ensino no Brasil até os dias de hoje; posteriormente, discute-se sobre a relevância do conteúdo como alvo de uma reflexão de currículo e finalmente aborda-se as concepções de Bruner sobre o desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente, como suporte para o professor, aceitando para uma possível integração entre as disciplinas Desenho Geométrico e Matemática.

2.1. A Importância da Geometria no Desenvolvimento Cognitivo

A Geometria tem uma particular e excepcional importância como matéria de conhecimento, seja pelo fato de constituir-se num dos mais notáveis exemplos de ciência dedutiva, seja por oferecer excelente oportunidade de estabelecer relações entre o mundo exterior e um mundo ideal formado por entes geométricos e os juízos que expressam as suas propriedades e os relacionam entre si. A riqueza e variedade das aplicações da

geometria em situações práticas e o interesse que os seus temas podem exercer sobre a inteligência e capacidade inventiva dos alunos são fatores suficientes para embasar sua presença no currículo.

O Professor Emílio Luiz do Instituto de Matemática da Universidade Autônoma do México, no trabalho intitulado "Alguns aspectos da Geometria", descreve as excepcionais qualidades da Geometria:

"Por sua beleza e seu grande valor estético, pela elegância de suas construções e clareza de seus raciocínios, a geometria foi sempre um dos ramos mais atraentes da matemática. Para o pedagogo, a geometria distingue-se como a disciplina apropriada por excelência, para desenvolver a capacidade de raciocínio do aluno e despertar-lhe o interesse pela matemática. Isto ocorre em todos os níveis. No mais elementar, quando ao aluno se deve somente exigir que distinga uma figura da outra, que se fixe nos conceitos intuitivos mais elementares da geometria, as simples figuras já inspiram um agradável sentimento de estética, de simetria, de regularidade e beleza. Nos níveis seguintes, quando o aluno já é capaz de efetuar raciocínio lógico, é quando a geometria lhe permite ver claramente o significado na matemática de uma demonstração, analisando passo a passo os raciocínios seguidos. Em fase mais adiantada, a geometria, mediante os problemas em que se fundamenta proporciona o melhor meio para que o aluno aperfeiçoe suas faculdades de investigação, isto é, que use a intuição para resultados para ele des -

conhecidos e os demonstre com todo o rigor...⁴"

Com efeito, a Geometria bem planejada deve iniciar com estudos intuitivos, onde as crianças tenham a oportunidade de construir figuras; dar soluções a problemas usando régua e compasso e outros instrumentos; estimar grandezas geométricas e medi-las; comparar resultados; redescobrir propriedades; adquirir a técnica de uso da notação geométrica e desenvolver atitude favorável ao uso do pensamento independente e organizado.

Segundo Gower⁵, os conceitos necessários para o desenvolvimento da Geometria tem uma vital relação com a percepção e a intuição do espaço físico onde as crianças vivem. Uma das principais questões da geometria, parece ser o de estabelecer a relação e criar um modelo ideal do espaço. Isto requer a observação e a manipulação de objetos reais, examinando os vários aspectos de suas formas no auxílio da formação dos principais conceitos.

Grunbaum⁶, define a geometria como "um especial caminho de trazer objetos do mundo real, simplificando e idealizando figuras e formas, e daí investigando a mútua relação entre elas".

Holland⁷ observa que o papel preponderante da geometria é o de qualificar os estudantes a entender e aplicar "Geometria" nas situações da vida real. Para isto é necessário um sólido conhecimento dos conceitos geométricos, suas relações e sua técnica. Desta forma, a geometria constro e aperfeiçoa no estudante uma visão dos conceitos espaciais, desenvolvendo a estrutura cognitiva da criança e enriquecendo seu conteúdo.

Também Adler⁸ chama a atenção para cinco habilidades importantes que a geometria desenvolve no estudante: a) explorar as relações entre fatos geométricos previamente estudados, b) mostrar o papel desempenhado pelas transformações de um espaço no estudo da geometria, c) proporcionar ao aluno o domínio de várias técnicas, d) desenvolver o pensamento crítico, e) proporcionar a compreensão de um modelo matemático, por ser concebida a Geometria Euclidiana como um modelo matemático de um espaço físico.

John Del Grande⁹ defende arduamente que a Geometria poderia desenvolver mais a estrutura cognitiva da criança se ela não fosse transmitida de forma tão limitada a mensurações, terminologias, mas sim a fatos sobre figuras geométricas familiares, definições, teoremas e provas. Del Grande afirma que as crianças têm necessidade de saber o que é Geometria, para que ela serve, por que principalmente a criança a estuda. Esta matéria de conhecimento deve iniciar com uma base intuitiva e deve ser construída a partir de objetos e experiências que são parte do ambiente da criança. Realmente, a Geometria a nível do ensino de 2º grau é decorrência das primeiras noções que a criança desenvolve na escola elementar. As propriedades obtidas através do concreto e experiências manipuladas podem ser usadas como conhecimento de uma geometria mais avançada. Os estudantes só podem aceitar e usar propriedades e axiomas que eles tenham experienciado.

A este respeito Poincaré afirma: "A principal finalidade do ensino da geometria é desenvolver certas potencialidades da mente, entre as quais a intuição não é a menos valiosa"¹⁰.

Piaget e Inhelder¹¹ comentam que o ensino da geometria co-

meça muito tarde para a criança, preocupando-se com os conceitos de medida, omitindo a fase qualitativa de transformar o espaço para a lógica, isto é, a geometria desenvolvida a partir da medida para a forma. Na realidade, segundo estes autores, o desenvolvimento natural das operações geométricas na criança deve ser no outro sentido, da qualidade para a quantidade. Com este procedimento, a criança através do estudo da geometria tem condições de desenvolver a percepção, o pensamento intuitivo, comunicar e representar o mundo em que vive, entendendo alguns aspectos de sua realidade.

Gower¹², porém, vai mais além, pois comenta que, como consequência da direção que as reformas no ensino da matemática tomaram, a importância de medida, desenho e dedução parece ter declinado. Assim como a forma tem seu lugar de destaque, a medida também deve ser assunto de vital importância com uma geometria mais relacionada com o mundo real. Como exemplo, Gower cita que a medição de área, que deveria ser prioritária para a experiência e estratégias de problemas, está caindo na esterilidade. Também observa que a importância que as construções de régua e compasso tinham até dez anos atrás não é a mesma que hoje é adotada. Consequentemente o significado do desenho em problemas não recebe seu devido reconhecimento. Isto priva os jovens de terem um acesso mais facilitado de um conhecimento de certo nível para um conhecimento de nível superior.

O significado da Geometria nos programas de Matemática das escolas de qualquer nível não pode ser subestimado. As considerações dos diversos autores consultados demonstram a relevância de uma matéria de conhecimento dentro de um currí-

culo. A cognição, a habilidade e a atitude adquiridas pela criança com a vivência geométrica poderão contribuir para a transformação do social neste momento dentro da realidade brasileira.

2.2. A Situação do Desenho Geométrico no Currículo da Escola de 1º Grau no Brasil

"Que agente é esse, capaz de operar no mundo sem a perda de uma gota de sangue, essas transformações incalculáveis, prosperar ou empobrecer Estados, vestir ou despir aos povos o manto da opulência comercial? O Desenho, senhores, unicamente, essa modesta e amável disciplina, pacificadora, comunicativa e afetuosa entre todas: o Desenho professado às crianças e aos adultos, desde o Kindergarten até a Universidade, como base obrigatória na educação de todas as camadas sociais"¹³.

(Rui Barbosa, em 23 de novembro de 1882, no Liceu de Artes e Ofícios).

Iniciando-se uma análise da situação do Desenho através da história da educação escolar no Brasil, observa-se que o ensino desta disciplina esteve ora presente e ora ausente nos períodos analisados. No período do Monopólio Jesuíta (1549), encontra-se o Ratio Studiorum que era o sistema pedagógico da

época, essencialmente humanista. A finalidade da educação na época deveria concentrar-se em desenvolver as capacidades naturais do jovem, em ensinar-lhe a servir-se da imaginação, da inteligência e da razão para todos os misteres da vida. A ciência é, por natureza, teórica e abstrata; a arte, essencialmente prática. Uma visa conhecer, arquivar fatos, inferir leis; outra aspira a realizar, produzir, criar beleza, concretizar.¹⁴ Desta forma, notam-se os objetivos do Desenho implícitos, apesar de não haver um programa específico para Desenho.

No período de Reconstrução e Academização (1808), na Bahia são criados cursos para a formação de técnicos em economia, agricultura e indústria, onde aparece o desenho técnico como disciplina curricular. Na origem da estrutura do ensino imperial composto de três níveis com relação à sequência do primário ao superior, tem-se no ensino secundário dentro da organização das aulas régias o Desenho, em Vila Rica (1817), integrando o conteúdo de ensino em vigor desde a época jesuítica.¹⁵

O período de abandono público e a fase áurea de iniciativa privada (1834) são marcados pela criação de uma escola oficial em 1837, o "Colégio Pedro II". No plano de estudos propostos pelo regulamento em 31 de janeiro de 1838, para o Colégio D. Pedro II, a disciplina Desenho figura com 3 aulas semanais nas 1.^{as} e 2.^{as} séries e com 1 aula semanal nas 3.^{as} e 7.^{as} séries.

Em 17 de fevereiro de 1854, um regulamento criou um organismo técnico administrativo destinado a supervisionar o ensino primário e secundário, público e particular, no Município da Corte, nomeado pelo Decreto Imperial. Os estudos no Colégio da Corte compreendiam o Desenho no plano de estudos.

O Decreto nº 2883 de 1º de fevereiro, instituído pela Reforma Reacionária de 1862 que deveria vigorar até 1870, tornou facultativas várias disciplinas, sendo uma delas o Desenho.¹⁶

Em 1870, na Reforma Paulino de Souza, no plano de estudos para a 7.^a série, o Desenho torna-se novamente matéria obrigatória.

No período de Reformas Consecutivas e Desconexas (1890),¹⁷ o ensino de Desenho teve acentuada presença. Na Reforma Benjamin Constant e Fernando Lobo (1890-1901), no Ensino Elementar, para o curso secundário, no chamado Curso de Bacharelado do Ginásio Nacional, o Desenho consta em todas as séries, na idade dos 11 aos 18 anos, com 2 horas semanais desde a 1.^a até as 7.^{as} séries.

Na Reforma Epitácio Pessoa (1901-1911), o Desenho consta em todas as séries entre a idade de 10 a 16 anos, nos estabelecimentos federais e equiparados. Para prestar o exame de admissão, aos 9 anos era exigido o Desenho Geométrico (Morfologia). Na Reforma Rivadávia (1911-1915), a disciplina Desenho continua constando em todas as séries, mas não é mais exigida nos exames de admissão.

Na Reforma Maximiliano (1915-1925), o Desenho aparece em todas as séries dos 11 aos 15 anos, nos estabelecimentos federais e equiparados estaduais. Na Reforma Rocha Vaz (1925 - 1931), o Desenho continua aparecendo em todas as séries do curso secundário, nas idades dos 11 aos 15 anos.

Após 1930, com o Período de Ensino de Democratização e tentativa de adaptação às condições da realidade brasileira, sob a influência dos fatores como a industrialização, urbanização,

populismo, despertar nacional, inicia-se uma fase de abertura das oportunidades educacionais para camadas populacionais mais amplas. Na Reforma Francisco Campos em 1931, o Desenho consta do plano para o curso secundário fundamental em todas as séries na idade dos 11 aos 16 anos e também no curso secundário complementar dos 16 aos 18 anos, inclusive.

Na Constituição de 10 de Novembro de 1937 - a primeira Constituição Brasileira que em seu texto se refere explicitamente às escolas técnicas e vocacionais, - dá-se ênfase à liberdade, à iniciativa individual ou de associações para a arte, a ciência e o seu ensino. O Desenho continua nos mesmos termos da reforma de 1931.

Finalmente é proposta, em 1942, a Reforma Capanema, importante sobretudo devido às medidas tomadas quanto à diversificação horizontal, equiparando os diversos tipos de escolas de nível médio. Assim, a Lei Orgânica do Ensino Secundário, ou seja, o Decreto-Lei nº 4244, de 9 de abril de 1942, foi alterado por leis sucessivas, quanto à estrutura, sendo que estas leis ficaram dependentes de portarias e de instruções, baixadas sob forma de circulares. Na Portaria Ministerial nº 555, de 14 de novembro de 1945, o Ministro de Estado de Educação e Saúde, Raul Leitão da Cunha, expede programas de Desenho e respectivas instruções metodológicas e determina sua execução no curso ginásial do ensino secundário, a partir do ano de 1946. Observa-se pelos programas e instruções, que no curso ginásial o Desenho era lecionado de forma gradual e abrangente, do desenho artístico e decorativo ao técnico, recebendo um tratamento nivelado a outras disciplinas. No curso científico, era ministrado na forma de desenho técnico, desenho geométrico e

geometria descritiva. Preparava o aluno num nível de exigência apropriado ao curso secundário, de tal forma que o seu estudo contribuisse como consolidação de conhecimentos gerais, e para graduação em determinados cursos superiores.¹⁸

Ao iniciar a década de 1960, começa a surgir porém um novo período revolucionário da história do sistema educacional brasileiro.¹⁹ Em 20 de dezembro de 1961, é aprovada uma nova Lei (nº 4024), chamada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que vinha sendo discutida há 16 anos no Congresso Nacional, visando essencialmente na educação de grau médio, a formação do adolescente. Discutiu-se muito a presença do Desenho no ensino de grau médio, como disciplina obrigatória ou complementar. Finalmente, em 13/04/62, foi aprovado o Parecer nº 47/62, do qual excertos são transcritos a seguir:

O Presidente do D.A. da Escola Nacional de Belas Artes e professores do Colégio Militar encaminham a este Conselho exposição e representação nas quais se fazem ponderações sobre a posição do ensino do Desenho no nível secundário, em face da fixação feita por este órgão das matérias obrigatórias para aquele setor. A representação do D.A. da Escola Nacional de Belas Artes considera que a decisão do Conselho Federal colocou o Desenho na condição de disciplina complementar e praticamente ausente na formação secundária da juventude brasileira tanto mais quanto o seu ensino exigirá aparelhamento específico, o que acarretará o seu banimento por parte de estabelecimentos de ensino particular. Tal situação, conclui, é incompatível com a função formadora e a propedêutica do ensino médio, está francamente prejudicada no que se refere

ao preparo de candidatos às escolas de Engenharia, Arquitetura, Química, Filosofia, Belas Artes e cursos militares... Embora considerando que todos os setores de conhecimento da técnica e das práticas humanas tem a sua parcela de contribuição na formação de jovens, no cumprimento da Lei, teve o Conselho de realizar a escolha das matérias. O Desenho está incluído entre as nove obrigatórias do ensino médio, em situação idêntica à das línguas clássicas e modernas. O Desenho constitui matéria obrigatória do ensino em duas das quatro combinações de curriculum do 1º ciclo e em uma das quatro combinações do segundo. Outra alternativa não foi deixada ao Conselho, salvo prejuízo do ensino de outras matérias, também valiosas para a juventude ... Por último, duas grandes tarefas podem ser desempenhadas pelos próprios professores de Desenho e pelas suas associações de classe: a) a de fortalecer uma consciência coletiva do valor dessa matéria na formação da inteligência, dos sentidos, da personalidade e da capacidade criadora e produtora do homem; b) a de colaborar, equiparadas em nível, no ensino das Ciências, de Geografia e da História a que levarão a sua técnica de expressão. Tal movimento terá todo o apoio deste Conselho.²⁰

A Lei 5692/71, que fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, definiu a existência do chamado núcleo comum, composto de um grupo de matérias obrigatórias em âmbito nacional e uma parte diversificada para atender peculiaridades e necessidades locais previstas nos planos dos estabelecimentos de

ensino. Também determinou a obrigatoriedade de ensino de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programa de Saúde. Em dezembro/71, através da Resolução nº 8, o CFE fixou as matérias formadoras deste núcleo comum: a) Comunicação e Expressão; b) Estudos Sociais; c) Ciências.

Para a Comunicação e Expressão, em seu Art. 3º item as a Resolução nº 08/71 do CFE, se refere como "o cultivo de linguagens que ensejem ao aluno o contato coerente com seus semelhantes e a manifestação harmônica de sua personalidade em todos seus aspectos".²¹ A referida Resolução recomenda em seu Art 7º que em Comunicação e Expressão se inclua uma Língua Estrangeira Moderna, estabelecida em caráter obrigatório para o 2º grau e como recomendação para o 1º grau mediante a Resolução 58/76 do CFE de 28/12/76. ^(p.95,96) A sensibilidade na tradução da Lei 5692, pelo CFE, só não foi completa, pela exclusão de uma linguagem que permanece através dos tempos, como forma de comunicação e expressão, que é o Desenho.

Não tendo sido incluído o Desenho, explicitamente, como uma forma de comunicação e expressão, era de se esperar que ele figurasse junto a outras matérias, com o mesmo grau da importância com que sempre foi distinguido no ensino brasileiro. Isto porém não ocorreu.

O Parecer 853/71, que deu origem à Resolução nº 8, define que o "Núcleo Comum terá de voltar-se para a educação geral, dele procederá, exemplificando como Desenho ou Língua Estrangeira, que por acréscimo, poderão ser incluídas no currículo pleno".²² E como vimos anteriormente, parte desta preocupação do CFE foi resolvida com a inclusão de uma Língua Estrangeira Moderna, no núcleo comum, não tendo sido considerada a

situação do Desenho, embora a sua condição de linguagem mais universal que é, comparativamente a qualquer outra linguagem. Este mesmo Parecer, reforçando a idéia apresentada anteriormente de ser o Desenho parte integrante de Comunicação e Expressão, afirma textualmente que "a Língua Portuguesa não pode estar separada, enquanto forma de Comunicação e Expressão, de Educação Artística ou de um Desenho que se lhe acrescente sob pena de inevitável empobrecimento". Novamente se constata a citação explícita do Desenho como preocupação, embora nada tenha sido proposto como solução para a sua inclusão nos currículos.

Um documento que reflete estas preocupações é o Parecer nº 540/77 do CFE de 10/12/77. No estudo das matérias citadas no Art. 7º da Lei 5692/71, quando trata de Educação Artística, faz referências ao ensino de Desenho.²³ Estas referências colocam o Desenho como parte da "Formação Geral Estética". Afirma, ainda, o Parecer que "quando o ensino de Desenho se concentra na Geometria, ele se desloca, com mais propriedade, para o campo da Ciência, "matéria na qual a Matemática se inclui como conteúdo específico para efeito da obrigatoriedade", nos termos do Parecer nº 853/71.²⁴

"Esse fato explica a ausência de referência expressa ao Desenho no parágrafo 1º do Art 1º da Resolução nº 8/71 deste Conselho, ausência que não deve ser interpretada como a insinuação de uma menor importância que lhe fosse atribuída, mas entendida por uma questão de lógica". E dentro deste raciocínio, a Matemática, componente curricular da matéria Ciências, daria margem ao estudo de Desenho.²⁵

Embora as dificuldades reconhecidas pelo Parecer para a consecução desta tese, fica clara a opinião daquele egrégio Con-

selho, de que Desenho Geométrico deve ser incluído junto à Matemática, e por conseguinte, pertencer ao núcleo comum, obrigatório.

Fazendo esta análise dentro dos períodos e Reformas e Leis no Brasil, observa-se que houve um retrocesso muito grande no ensino de Desenho Geométrico e Técnico, tendo sido diminuída e até eliminada sua presença no currículo escolar.

No período presente, passados quinze anos da vigência da Lei 5692/71, e da aprovação pelo CFE da Resolução nº 08/71, que determinou as matérias de ensino obrigatório no 1º e 2º graus, observa-se que o assunto, embora estudado, ainda carece de solução, tendo em vista a falta de uma definição conclusiva. Esta falta de definição tem gerado as mais diversas confusões, redundando em prejuízos para o ensino de 1º e 2º graus.

A Secretaria de Estado de Educação do Paraná, numa iniciativa exemplar, conjuntamente com um grupo de especialistas e estudiosos do assunto, do qual a autora do presente trabalho foi integrante, elaborou um documento, em que mediante embasamento e justificativa, recomendava que se efetivasse oficialmente a reintrodução do desenho nos currículos de 1º e 2º grau do Estado do Paraná. O referido documento serviu de base para que a Secretaria de Estado de Educação do Paraná aconselhasse a reintrodução do Desenho nos currículos do ensino de 1º e 2º graus.

2.3. A Relevância do Conteúdo como Alvo de uma Reflexão de Currículo.

Organizar currículo significa, em última instância, preci-

sar as dimensões filosóficas, psicológicas e sociológicas subjacentes ao mesmo. Na medida em que se dá prioridade ao conteúdo em si, ou às atividades dos alunos, ou aos problemas sociais, define-se uma posição que orientará a extensão, a sequência, a continuidade e a integração do currículo.

Existem diferentes tipos de concepções a respeito de currículo porém, a que mais se aproxima da natureza do presente estudo é o currículo baseado na estrutura do conteúdo disciplinar de autoria de Bruner, fundamentado na seguinte hipótese "qualquer assunto pode ser ensinado com eficiência, de alguma forma intelectualmente honesta, a qualquer criança em qualquer estágio de desenvolvimento".²⁶ O autor pretende dizer que é possível ensinar qualquer conteúdo a qualquer criança desde que se apresente o mesmo conteúdo ou matéria na forma de representação do mundo da criança. As crianças podem aprender o mundo através de uma forma enativa, pela ação senso - motora, pela forma icônica, (imagens mentais e gráficas) e pela forma simbólica. Uma idéia para ser assimilada totalmente deve ser trabalhada em diferentes formas; daí a necessidade de se voltar às mesmas idéias com enfoques e níveis de aprofundamentos diferentes. Esta volta constante às mesmas idéias é o que determina o currículo em espiral de Bruner. Existem três princípios fundamentais que caracterizam a concepção de currículo em espiral de Bruner, a saber: a) o currículo deve atender à estrutura básica de uma matéria, isto é, à seleção e organização das idéias fundamentais; b) o currículo deve estar de acordo com as etapas da representação da criança, ou seja, atender ao desenvolvimento dos alunos; c) o currículo deve permitir a solução de problemas, a descoberta.

Ao questionar o papel da estrutura na aprendizagem, Bruner está preocupado com o problema de que um aluno ao se de -
frontar com uma matéria, saiba pensar de tal maneira para que
esta se torne valiosa para o resto de sua vida. É necessário que
haja um conhecimento da estrutura fundamental de toda e qual -
quer matéria com o intuito de garantir um conhecimento signifi -
cativo e duradouro. Para Bruner, todo o conhecimento advindo
da vida ou da natureza tem uma estrutura, uma hierarquia na
qual alguns conteúdos são mais significativos que outros. O au -
tor se preocupa com uma aprendizagem de uma forma integrada e
profunda. Quando uma idéia genérica é bem aprendida, é possí -
vel reconhecer novos problemas como exemplos de velhos prin -
cípios que já foram aprendidos.

A organização e a manipulação, segundo Bruner, são as
duas condições que permitem à aprendizagem tornar-se genérica
e fértil, eliminando a barreira para o pensamento. Para que a
aprendizagem leve ao raciocínio, ao pensamento, é necessário
organizar a situação com a qual se está interagindo e manipu -
lar os dados significativamente.

Os currículos das escolas têm enfatizado os fatos iso -
lados, prejudicando desta forma, uma aprendizagem significati -
va. Estão atomizando o conhecimento, não permitindo a busca do
significado das coisas. Bruner parte do princípio de que as
coisas estão relacionadas. Portanto, a função dos professores
é selecionar os conteúdos fundamentais e estruturá-los de for -
ma a não haver uma repetição dos mesmos.

Ausubel²⁷ pensa de forma análoga, pois o conceito mais
importante de sua teoria é o da aprendizagem significativa. Pa -
ra o autor, a aprendizagem significativa é um processo pelo
qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante

da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceitos subsunçores existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende.

Com respeito ainda ao estudo das estruturas de uma matéria, Sarubbi²⁸ observa que ele dá acesso às idéias mais importantes da matéria, apresentando-as de forma sistematizada e conservando um caráter de representatividade como um todo. Permite a atualização fácil do conhecimento, porque as novas idéias se encaixam naturalmente nas idéias já armazenadas e elaboradas. Facilita a aplicação da aprendizagem para outros campos e ajuda os alunos menos hábeis a elaborar o conhecimento.

Bruner diz que aprender uma estrutura é aprender como as coisas se relacionam, é tornar uma matéria mais compreensível, conseguir que se esqueça mais lentamente, reconstruir detalhes através de um modelo total, facilitando a transferência e diminuindo a distância entre o conhecimento elementar e o mais avançado.²⁹ Ou seja, a estrutura permite o conhecimento significativo, enquanto possibilita ao aluno a apreensão de suas idéias fundamentais e o relacionamento entre elas. A estrutura permite ainda um conhecimento operativo, dinâmico, porquanto o domínio desta possibilita ao indivíduo efetuar novas investigações, transferir aprendizagem, perceber novas facetas do conhecimento. Bruner observa que cada matéria possui uma forma especial de trabalhar seus conteúdos e uma estrutura particular. Por isto, a estrutura da matéria deve refletir a forma de

pensar inerente a ela e também à lógica de seu conteúdo. Segundo Whitehead, "O currículo de uma dada matéria deve ser determinado pela compreensão mais fundamental que se possa atingir, a respeito dos princípios básicos que dão estrutura a essa matéria".³⁰

Ao analisar o ensino e a aprendizagem da estrutura da matéria, Bruner verifica que esta atinge o problema da transferência de aprendizagem, enquanto tem como preocupação central o conhecimento significativo e duradouro. Para o autor, a utilidade da aprendizagem para o futuro resume-se em dois pontos: a) a possibilidade de sua aplicação específica a tarefas bastante semelhantes às que originalmente aprende-se a executar; b) a possibilidade de transferir habilidades de certa espécie a atividades encontradas mais tarde na escola ou fora dela.³¹

Hollister, citando Bruner, diz que "a sobrevivência intelectual nos dias que virão dependerá, cada vez mais, do crescimento das faculdades dos nossos estudantes de agrupar e de codificar informações. Através dessas aptidões, o que é conhecido e agrupado em forma mais simples, mais usável, e categorizado de modo que estabeleça ligação e maximize a recombinação e o reagrupamento inventivo dos dados".³²

Assim ao se fazer o processamento das informações pode-se obter a capacidade de transferência para outras espécies de dados e de situações de soluções de problemas, desde que se proporcione ao aluno mais experiências de aprendizagem.

Thorndike, comentando sobre a transferência de aprendizagem afirma que existem "elementos idênticos" que se aprendem para se aplicar em situações parecidas.³³

Taba observa que se o aluno for estimulado ao descobrimento de princípios básicos de um dado conteúdo curricular, a prática na aplicação destes princípios e ao desenvolvimento de uma estrutura para a aprendizagem, haverá uma expectativa de que qualquer coisa que ele aprenda será utilizada de maneira nova e diferente. E acrescenta que, quanto mais abstratos forem os princípios e as generalizações, maior será a possibilidade de transferência.³⁴

Symonds também observa que a capacidade para compreender princípios e generalizações, seja por meio do concreto ou do abstrato, depende do nível de inteligência e maturidade mental. Se o ensino for concreto, a compreensão será melhor mas haverá menor possibilidade de transferência. Quando maior o nível de abstração de uma generalização ou princípio a ser aplicado mais se terá a possibilidade de transferência.³⁵

Ao se falar sobre transferência de aprendizagem, pode-se dizer que a ausência do uso adequado de conceitos relevantes anteriormente aprendidos, como uma base para incluir e incorporar nova informação relacionada, pode fazer com que o aluno não perceba a relação entre os conceitos previamente aprendidos e os conceitos ainda desconhecidos. Neste caso, pode-se fazer uma alusão a Ausubel que afirma que, na aprendizagem superordenada e combinatória, à medida que novas informações são adquiridas, elementos já existentes na estrutura cognitiva podem ser percebidos como relacionados e reorganizados, adquirindo novos significados. Esta recombinação de elementos existentes na estrutura cognitiva é conhecida como reconciliação integrativa.³⁶ Esta manobra produz uma grande economia no esforço da aprendizagem, evita o isolamento de conceitos essencialmente similares em compartimentos separa -

dos e desincentiva a proliferação de conceitos aparentemente distintos, mas equivalentes em essência. Hollister afirma que o ponto culminante da capacidade do homem para perceber, assimilar, ordenar, diferenciar e simbolizar é a capacidade de recombinação dessas experiências simbolizadas para formar novas idéias, novos conceitos, bem como metas, valores e novos tipos de comportamento.³⁷

McDonald encara a integração como forma de relacionar, significativamente, uma experiência de aprendizagem escolar com outra, com experiências extra-escolares e com interesses e necessidades do aluno, pressupondo que, se o conhecimento for relacionado significativamente com outros elementos, será mais facilmente assimilado, melhor retido e melhor aplicado. Lembra que há duas dimensões para encarar-se a integração: a da relação dos conteúdos entre si e a da significância destes conteúdos conforme a percepção de cada aluno. Assim, a integração pode ser vista como processo ocorrente em cada aluno, na medida em que este atribui significado ao que aprende.³⁸

Taba também admite duas formas de integração: a dos campos de conhecimento entre si e a que se configura como "algo que sucede no aluno".³⁹ É necessário, então, procurar formas de ajudar o aluno a integrar o que aprendeu, ratificando a afirmação de Taba de que "a aprendizagem resulta mais eficaz quando conceitos e princípios assimilados em um campo de conhecimento podem ser relacionados com outro, especialmente se este conhecimento se aplica".⁴⁰ Sant'Ana citando Kathwohe, enuncia alguns princípios de orientação para facilitação do comportamento integrativo, a saber:

- Fortalecer ou reforçar as experiências anteriores do estu -

- dante de modo que os conceitos a serem relacionados sejam bem compreendidos antes da integração ser tentada;
- Orientar a atenção dos alunos para os pontos de similaridade que formam a base de uma estrutura cognitiva;
 - Assegurar-se que a estrutura cognitiva encontra-se em um nível apropriado ao nível de capacidade e maturidade dos alunos;
 - Possibilitar ao estudante a percepção de como realiza (ou realizou) novas concepções e relações;
 - Organizar seqüências de conteúdos que envolvam relações de associações e discriminação.⁴¹

Sendo assim, ao organizar o currículo o problema prioritário para o docente deve se resumir em encontrar a melhor forma de facilitar o processo de integração para todos os alunos. Bruner vai mais além, pois o fundamento principal de seu currículo em espiral é que ele deve ser construído em torno de grandes temas, princípios e valores que uma sociedade considere merecedores de preocupações contínuas. O currículo em espiral deverá garantir a transferência da aprendizagem, tanto entre as várias disciplinas escolares, como também de um para outro nível de escolaridade.

Analizando as obras de Bruner sobre a educação, e mais especificamente as concepções teóricas do autor para o currículo, nota-se que esta entende que o currículo não envolve um conjunto de idéias inertes, mas um conjunto de idéias que têm significado para o aluno e, neste sentido, estão relacionadas e constituem toda a formação intelectual do mesmo.

Bruner define o currículo como "... uma série de pré-requisitos em conhecimentos e habilidades que devem permitir um

crescente domínio em competências enquanto o aprendiz vai de um passo para outro"⁴².

A concepção acima permite observar que o autor caracteriza o currículo como um conjunto de conhecimentos e habilidades que são selecionados e organizados para fornecer ao aluno certas competências específicas ao longo de sua escolaridade. As competências significam o domínio de um conjunto de habilidades que permitem ao aluno relacionar-se com o mundo que o cerca, isto é, envolvem habilidades que vão desde as sensoriais até as simbólicas. A definição proposta ainda se ajusta perfeitamente à sua noção de currículo em espiral, ou seja, de que o mesmo deve atender à estrutura básica de uma disciplina, estar de acordo com as etapas da representação da criança e permitir a solução de problemas. Estes três aspectos constituem o resumo daquilo que poderia se chamar de princípios da teoria curricular de Bruner, os quais constituem também a justificativa de seu modelo em espiral.

Com interesse ainda em saber o que Bruner pensa a respeito dos objetivos do currículo, verifica-se que ele está consciente da importância dos mesmos. O currículo, segundo o autor, deve estimular o pensamento do aluno através da solução de problemas e personalizar o conhecimento, levar o aluno a uma auto-consciência reflexiva e a uma auto-suficiência intelectual. Afirma que a elaboração de currículos tem lugar em um mundo no qual as condições sociais, culturais e políticas alteram continuamente o ambiente, as metas da escola e os alunos. Em consequência, é fundamental considerar o ambiente, a realidade cultural do país onde se pretende elaborar um currículo. O autor expressa os objetivos nos seguintes termos: "... As escolas devem tam-

bem contribuir para o desenvolvimento social e emocional da criança, se quiserem preencher sua função de educar para a vida numa comunidade democrática e para uma fecunda vida familiar. Se no que segue, a principal ênfase é colocada no lado intelectual da educação, isso não quer dizer que os outros objetivos da educação sejam menos importantes".⁴³

Observa-se, desta forma, que o autor valoriza a influência dos fatores sociais e emocionais, além dos cognitivos, para a formação do indivíduo. A teoria de currículo de Bruner está amplamente fundamentada em suas concepções psicológicas relacionadas à concepção de aprendizagem, às etapas da representação, à transferência de aprendizagem, e outros. Admite ainda, uma filosofia humanizadora com grande ênfase nos aspectos intelectuais do homem, pois enfatiza a ajuda que se deve dar a cada estudante para que atinja um desenvolvimento ótimo. Seus estudos sócio-antropológicos permitem concluir que a cultura exerce um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e constitui fonte valiosa para as decisões curriculares.

Pensando nestes termos pode-se dizer que o currículo propicia à escola a função de ensinar e difundir o conhecimento e simultaneamente torna a escola o meio educativo de socialização do aluno em face de uma nova cultura. A educação para ser viva e eficaz, não deve ficar estagnada dentro de uma época, mas deve ser orientada para comunicar aos alunos idéias de uma nova perspectiva e criar neles a capacidade de entender e apreciar novos pensamentos de épocas atuais. Sempre que houver uma mudança nas perspectivas intelectuais deve haver uma revolução educacional.

Libâneo⁴⁴ observa que se deve entender o ato pedagógico como o encontro do aluno com a cultura socialmente construída, pe-

la mediação do professor e das situações pedagógicas. O referido autor acrescenta que este é "o processo educativo no qual se busca garantir a unidade entre o desenvolvimento subjetivo e o mundo objetivo, entre o cultural e o social, por onde o sujeito incorpora os instrumentos para a libertação das relações de dominação vigentes num projeto coletivo de desenvolvimento histórico do povo".

O trabalho docente é importantíssimo nesta prática social, o que significa que o professor deve se familiarizar com a vida do aluno dentro de suas condições sócio-culturais e deve favorecer de todas as formas o encontro do aluno com as matérias de estudo. Libâneo afirma que se o professor não dominar o conteúdo a ser ensinado e os meios de transmiti-los corre o risco de comprometer seus objetivos sócio-políticos.⁴⁵

Ao se considerar estes aspectos, pode-se ter idéia melhor do que seja o vínculo entre a prática educativa e a prática social. Oliveira e Duarte⁴⁶ observam que "a escola, enquanto um dos organismos da sociedade civil, é o local por excelência para o desenvolvimento do processo de transmissão-assimilação do conhecimento elaborado". Ou seja, a escola é o local onde o indivíduo estaria se instrumentalizando para atuar no meio social a qual pertence. Por isto, um dos modos de conceber a educação como atividade mediadora é aquele em que a prática educativa escolar é entendida como um momento mais ou menos longo na vida do indivíduo, pelo qual passa a fim de adquirir as ferramentas culturais para a sua atuação no meio social.⁴⁷

Percebe-se que não existe forma de desvinculação entre os aspectos sociais, filosóficos, psicológicos e educacionais.

Eles se interligam em conceitos e formas, os quais acabam influenciando o currículo e interagindo com o indivíduo.

Torna-se necessário que o docente se empenhe em compreender e aplicar os processos mentais de aquisição de conhecimentos, adicionados às predisposições sócio-culturais, psicológicas e de desenvolvimento das crianças e adolescentes.

O professor deve se conscientizar que ele deve ser um estimulador, um orientador, que incentiva os alunos na descoberta pessoal e social. Seu preparo deve ser o melhor possível não apenas em termos didáticos e cognitivos que lhe serão essenciais, mas também em termos humanos de auto-consciência de seu papel profissional, auto-desenvolvimento e interesse pelo desenvolvimento humano.

O conteúdo numa área de conhecimento específico deve ser selecionado e organizado para garantir a reelaboração, a transformação e utilização deste conhecimento com habilidades pelo aluno como membro de uma sociedade. É importante que o professor tenha domínio de informações que possibilitem a elaboração e utilização de critérios para realizar a seleção e aplicação do conteúdo. Noções sobre desenvolvimento cognitivo do aluno serão de utilidade como informação para este fim.

As idéias de Bruner sobre o desenvolvimento cognitivo e que estão relacionados ao currículo em espiral (- o de estar de acordo com as etapas de representação da criança e - o de permitir a descoberta e a solução de problemas), serão abordados detalhadamente na secção a seguir.

2.4. Concepções de Bruner sobre o Desenvolvimento cognitivo da Criança e do Adolescente.

Analisando a evolução do ser humano, Bruner observa que é exatamente a crescente capacidade do homem de utilizar os instrumentos e a linguagem para a construção de sua cultura que o diferencia de outros seres. A sua idéia sobre o desenvolvimento intelectual parte do princípio de que o homem necessita desta habilidade para a comunicação com o seu mundo, para poder conhecer, interagir e transformar. A linguagem é, pois, uma das principais maneiras de que o homem dispõe para lidar inteligentemente com o ambiente. Bruner a designou, adequadamente, de ferramenta, pois ela amplia a capacidade humana. O argumento do autor é que, se a pessoa pode usar a linguagem para codificar estímulos, isso liberta-a do mundo de aparências e proporciona maior estabilidade, mais flexibilidade, à sua cognição.

Bruner observa que o ser humano, ao conhecer o mundo, representa-o de três formas diferentes: pela ação senso-motora, pela imagem e através de proposições simbólicas tais como a linguagem. A idéia de representação, segundo a teoria do autor, é então uma forma de criar o desenvolvimento cognitivo. Segundo Bruner⁴⁸, a representação é um processo de codificação e processamento que dá ao desenvolvimento um caráter construtivista, isto é, o ser humano interage com o meio, construindo os três sistemas de representação. O ser humano codifica o seu ambiente através do processamento da informação que o mundo lhe oferece e constrói modelos deste mundo através da ação, da imagem ou da linguagem. As três formas de representar o mundo são

denominadas: enativa, icônica e simbólica. A representação enativa significa a utilização da motricidade para o conhecimento do mundo; a icônica, a utilização das imagens para interpretar os eventos e a simbólica é a tradução destes eventos em linguagem e proposições simbólicas. Os três tipos de representação (enativo, icônico e simbólico) aparecem nesta ordem na vida da criança e cada qual depende das anteriores para o seu desenvolvimento. Na vida do adulto, os três sistemas tornam-se paralelos e o indivíduo utilizará qualquer um deles segundo a necessidade do momento.

Dentro das concepções de Bruner, é importante também enfatizar duas formas de competências que devem emergir para que haja desenvolvimento: a representação e a integração. As competências para a representação estão relacionadas com a capacidade de o indivíduo construir ao longo de seu desenvolvimento os instrumentos necessários para a representação do mundo, quer sob a sua forma senso-motora ou através das imagens mentais ou através de palavras. A integração é o meio pelo qual as ações de um indivíduo são organizadas em conjuntos de ordem mais elevada, tornando possível o uso mais amplo da informação para a solução de problemas particulares. Isto é, as crianças, quando se desenvolvem, devem adquirir meios de representar as irregularidades que ocorrem no seu ambiente, por um lado, mas também devem aprender a transcender o momentâneo, e o fazem desenvolvendo meios de ligar o passado ao presente, e este ao futuro.

Bruner se preocupa com o processo de conhecer, isto é, como a criança trata a informação através da seleção, retenção e transformação. Das concepções de Bruner, pode-se deduzir que

alguns processos cognitivos podem ser desenvolvidos na criança com o intuito de facilitar o conhecimento.

Um dos fatores que caracterizam o estudo do desenvolvimento dos processos cognitivos na criança e que facilitam a seleção, retenção e transformação de uma dada informação é a **descoberta** e a **solução de problemas**. A descoberta para Bruner está relacionada com a aquisição de idéias gerais ou fundamentais. Quando o aluno consegue captar o significado de uma idéia geral, ele adquire o poder de descobrir outras coisas. Uma idéia geral bem aprendida torna-se um instrumento poderoso para a solução de muitos outros problemas. Compreender um objeto é atuar sobre ele; é transformá-lo. Desta forma, o conhecimento significativo torna-se uma reinvenção do próprio indivíduo. Os estudos de Bruner sobre a descoberta levaram o autor a fazer uma distinção entre a "maneira expositiva" e a "maneira hipotética" de se conduzir uma aula dentro do ambiente escolar. Na expositiva, o professor já traz o conteúdo pronto e o aluno limita-se, passivamente, a executá-lo. Na abordagem hipotética, o professor traz o assunto sob forma de problema ou questão a ser resolvida e ajuda o aluno a resolvê-lo, discutindo com ele as alternativas apresentadas. A meta do professor é dar ao estudante a captação mais firme possível da matéria e formá-lo autônomo e tão pensador quanto possível, fazendo-o progredir por si mesmo. ⁴⁹

Bruner acredita que o questionamento torna o aluno um construcionista que vai organizando o que encontra, de forma a lhe permitir descobrir regularidades, relações e também a usar tais informações quando necessário. Para que o aluno possa tornar-se um construcionista, necessita de uma variedade de técnicas

cas de solução de problemas, de técnicas para transformar a informação. A prática de descobrir por si mesmo é uma das formas que contribui para a aquisição destas técnicas de solução de problemas.

Nelson⁵⁰, comentando sobre o ato da descoberta segundo Bruner, observa que existem benefícios que derivam da experiência de aprender por descobertas:

- a) **O aumento da potência intelectual;**
- b) **A mudança da recompensa extrínseca para intrínseca;** ou seja, a medida em que se pode considerar a aprendizagem como tarefa de descobrir algo e não de aprender acerca de algo, haverá também tendência na criança para realizar as atividades de aprendizagem com a autonomia da auto-recompensa que é a própria descoberta. Quanto mais a criança atinge o nível de representação simbólica, tem menos necessidade das motivações extrínsecas pois a própria solução de problema já constitui a recompensa;
- c) **Aprender a heurística da descoberta;** isto é, só através do exercício de solução de problema e pelo esforço da descoberta, que se aprende a heurística ativa, e quanto maior for a prática adquirida tanto mais se poderá generalizar o que se aprendeu, com um estilo de solução de problemas ou de investigação que sirva para qualquer espécie de tarefa que se possa encontrar.
- d) **A ajuda do processamento de memória,** ou melhor, as atitudes e atividades que caracterizam de fato a imaginação ou a descoberta das coisas por si mesmas, parecem ter também o efeito de tornar o material mais acessível à memória. O problema fundamental da memória não é a estocagem, mas a recuperação

ração. A chave da recuperação é a organização, ou saber onde encontrar a informação e o que fazer com ela. A organização da informação reduz a complexidade do material facilitando a sua recuperação. Bruner também relaciona o ato da descoberta ao levantamento da hipótese e não à testagem. É através de uma primeira intuição que se pode visualizar ou ter uma idéia para posterior solução do problema. Baldwin⁵¹ também vê a intuição como um elemento que ajuda a compreensão e favorece a criatividade, constituindo o ponto de partida para o processo de análise e explicação formal.

Há certas condições que podem estimular o aparecimento da intuição tais como: a auto-confiança, a visualização, habilidade não-verbal, a estrutura informal de uma tarefa e o uso parcial da informação disponível.⁵² Ou seja, para Bruner o pensamento intuitivo é menos rigoroso, mais visual, icônico, menos orientado para justificativas e atua com a insuficiência de dados. O pensamento intuitivo não progride por passos cuidadosos e bem definidos. Segundo Bruner⁵³, a intuição implica no ato de captar o sentido, ou a estrutura de um problema sem dependência de uma análise cuidadosa. A intuição por si mesma dá origem a uma ordenação provisória de um corpo de conhecimentos, auxiliando principalmente por fornecer uma base a partir da qual pode-se avançar na investigação sobre a realidade.

Já o pensamento analítico, segundo o autor, caracteriza-se por um caminhar explícito, indo passo a passo, e representa a ciência, a precisão, a comprovação de uma idéia. Pode envolver raciocínio cauteloso e dedutivo, utilizando a exatidão e a lógica, ou pode envolver um processo gradativo de in-

dução e experimento, empregando princípios de técnicas de pesquisa e de análise estatística. Bruner acredita que a ênfase no ensino intuitivo estimula o aluno a adivinhar, a fazer conjecturas inteligentes e, enfim, contribui para a atividade da descoberta. Mas é preciso ressaltar que o pensamento intuitivo e o analítico são complementares. Após uma idéia produtiva deve-se testá-la e verificar sua veracidade.

Um outro fator preponderante para o desenvolvimento cognitivo é a evolução do processo de reconhecimento perceptivo."A percepção envolve ultrapassar a informação dada, com base em um modelo do universo de eventos que torne possível interpolar, extrapolar e predizer. A rapidez da percepção reflete não só a estrutura do estímulo, mas também a probabilidade da ocorrência de eventos em um dado contexto."⁵⁴ O perceptor não é um organismo passivo e indiferente, é um organismo ativo que seleciona informação, levanta hipóteses perceptuais e, em certas ocasiões, chega a distorcer a informação inicial em função de seus interesses e valores.

Bruner define a percepção como "... um ato de categorização que embora possivelmente silenciosa ou inconsciente baseia-se em salto inferencial de indícios para uma classe de identidade e aparece como o produto de uma estratégia que comporta uma série de decisões..."⁵⁵ A percepção é caracterizada como um ato de categorização; portanto este ato significa que, ao se estimular um organismo com alguma variável, ele responde utilizando uma classe ou categoria. A percepção, então, segundo o autor, implica em um processo de construção de categorias, não sendo um mero registro automático e passivo dos eventos ambientais. Quanto maior o número de sugestões que o

ambiente oferece mais rápida é a identificação do objeto ou evento. Para Bruner, a percepção se torna um processo de tomada de decisões, ou função de pistas mais ou menos idôneas e abundantes.

O autor justifica que toda a percepção é genérica, no sentido de que aquilo que é percebido é colocado dentro de uma classe de perceptos que lhes dá significado. O que um indivíduo percebe é uma representação do mundo externo e sua veracidade depende do grau de exatidão da predição da percepção. Para poder perceber o mundo, é preciso classificar os eventos que o representam e esta classificação significa o processo de categorização. Ao mesmo tempo, a categorização dos eventos ou objetos é feita através dos processos de inferências, isto é, conforme as características do estímulo ambiental, o perceptor pode inferir se este pertence a esta ou aquela categoria.⁵⁶

Todas estas concepções de Bruner discutidas acima, sobre o desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente podem ser observadas com nítida influência nas contribuições de Dienes⁵⁷, nos movimentos de reforma curricular no campo da Matemática. Nota-se de início aplicações no ensino da Matemática, a ênfase na estrutura, através das interrelações entre as idéias fundamentais; em seguida, observa-se também a valorização que dá a descoberta, enquanto permite à criança descobrir os conceitos. No princípio da construtividade está subjacente a idéia de Bruner do pensamento intuitivo e analítico. Através das intuições, o aluno chega a construir uma idéia que pode solucionar o problema, mas somente através da análise, da testagem é que irá aceitá-la ou rejeitá-la. Um outro exemplo é o princípio da variabilidade matemática que está relacionada à

concepção teórica de Bruner de categorização ou atingimento de conceito. O aluno chegará a aprender mais facilmente um conceito quando o professor lhe permite a realização de experiências que incluam o maior número de categorias ligadas a este conceito. E, finalmente, o princípio da variabilidade perceptiva que envolve as idéias do autor sobre o processo perceptivo, ou a chamada categorização perceptiva que apresenta a mesma natureza do processo de categorização conceitual, mas que ocorre somente na presença de dados sensíveis.

Tendo em vista os itens abordados neste capítulo, pode-se destacar as seguintes observações:

- a) A presença do Desenho dentro das Reformas e Leis no Brasil até os dias de hoje, embora ainda não seja obrigatória a sua integração nos currículos do ensino de 1º e 2º graus.
- b) A importância do estudo da Geometria para crianças e adolescentes, de uma forma tal que desenvolva mais amplamente a estrutura cognitiva da criança.
- c) A importância do currículo em espiral de Bruner que é fundamentado em três princípios, ou seja, atender à estrutura básica da matéria, estar de acordo com as etapas de representação da criança e permitir a solução de problemas.
- d) O problema da transferência de aprendizagem e integração de conteúdos, e sua importância para a aplicação a conhecimentos semelhantes com o intuito de obter um aprendizado mais significativo.
- e) Dentro das concepções do desenvolvimento cognitivo da criança, dá-se ênfase à preocupação de Bruner com o processo de conhecer, ou seja, a seleção, retenção e transformação. O que facilita para a criança a aquisição da informação é a

descoberta e a solução de problemas; o estímulo da intuição e o treino da análise; o reconhecimento perceptivo e a categorização conceitual. Estes itens são abordados pela importância que têm como processos mentais na construção do conhecimento.

- f) A importância de se considerar os aspectos filosóficos e sociais, além dos psicológicos dentro do currículo, com o objetivo de tornar o meio educativo uma força para a transformação social pelo aluno, frente à cultura vigente.

NOTAS DE REFERÊNCIA

- ⁴LUIZ, Emilio. Alguns aspectos da Geometria. Revista Matemática da Sociedade Matemática Mexicana. 8(1970), Citado por: PAVÃO, Zélia M., coord. Resultados preliminares relativos aos projetos do convênio 77/80 UFPR-SEED. Curitiba, UFPR, 1981. v.2., p. 19.
- ⁵GOWER, Eric. Geometry in the Secondary School: some considerations. In: International Congress on Mathematical Education, 4, Berkeley, 1980. Proceedings of the 4th International Congress on Mathematical Education. Boston, Birbläuser, 1983. p. 153.
- ⁶GRUNBAUM, Branko. Shouldn't we teach geometry? In: International Congress on Mathematical Education, 4, Berkeley, 1980 p. 165.
- ⁷HOLLAND, Gerhard. Process Objectives in the Geometry Curriculum of Secondary School. In: International Congress on Mathematical Education, 4., Berkeley, 1980, p. 155.
- ⁸ADLER, Irving. Matemática e Desenvolvimento Mental. São Paulo, Cultrix, 1970. p. 110-111.
- ⁹GRANDE, John Del. Space as a model for Elementary School Geometry. In: International Congress on Mathematical Education, 4., Berkeley, 1980, p. 163.

- ¹⁰ POINCARÉ, Henry L. Fundamentos de la geometria. Citado por Pavão, p. 21.
- ¹¹ PIAGET, J. & INHELDER. The child's conception of space. Citado por: GRANDE, J. Space as a model for Elementary School Geometry, p. 163.
- ¹² GOWER, p. 154.
- ¹³ BRACET, Augusto. A posição do ensino de desenho no Curso Secundário. Revista de Estudos Pedagógicos. 17(45):85-107, jun/mar 1952.
- ¹⁴ FRANÇA, Leonel. O método pedagógico dos jesuítas. Rio de Janeiro, Agir, 1952. p. 83.
- ¹⁵ RIBEIRO, Maria Luiza. História da educação brasileira. São Paulo, Moraes, 1981. p. 42.
- ¹⁶ HAIDAR, Maria de Lourdes Mariotto. O ensino secundário no Império brasileiro. São Paulo, Grijalbo, 1972. p. 101.
- ¹⁷ HAIDAR, p. 126.
- ¹⁸ BRASIL. Ministério de Educação e Saúde. Ensino Secundário no Brasil. Rio de Janeiro, 1952. p. 263.
- ¹⁹ BERGER, Manfredo. Educação e dependência. 2 ed. Rio de Janeiro, DIFEL, 1977. p. 177.
- ²⁰ BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Rio de Janeiro, 1968. p. 192.

- ²¹ADAMATTI, p. 94.
- ²²ADAMATTI & IOPPI, p. 69.
- ²³ADAMATTI & IOPPI, p.157.
- ²⁴ADAMATTI & IOPPI, p. 69-93.
- ²⁵ADAMATTI & IOPPI, p. 94.
- ²⁶BRUNER, Jerome S. O processo da Educação. 7 ed. São Paulo, Nacional, 1978. p. 31.
- ²⁷MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo, Moraes, 1982. p. 8-14.
- ²⁸SARRUBBI, Irma R. Curriculum: Objetivos, Contenidos, Unidades. Buenos Aires, Editorial Stella, s.d., p. 196.
- ²⁹BRUNER, J. O Processo da Educação, p. 21-23.
- ³⁰WHITEHEAD, Alfred North. Os fins da educação e outros ensaios. São Paulo, Nacional, 1969. p. 1-27.
- ³¹BRUNER, J. O Processo da Educação, p. 15-16.
- ³²HOLLISTER, William G. Desenvolvimento de Currículo e o formato da força mental. In: NELSON, Lois N. O ensino: textos escolhidos. São Paulo, Saraiva, 1980. p. 333-337.
- ³³THORNDIKE, citado por SARUBBI, p. 198.
- ³⁴TABA, Hilda. Elaboración del Currículo. Buenos Aires, Troquel, 1974. p. 170.
- ³⁵SYMONDS, citado por: TABA, p. 173.

- ³⁶MOREIRA, Marco A. Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel, p. 98.
- ³⁷HOLLISTER, p. 336.
- ³⁸MacDONALD, J.B. Curriculum Integration. In: L.C. Deighton (ed.) The Encyclopedia of Education. New York. The Mac. Millan Co. and Free Press, 1971. p. 590-593. Citado por: MORO, Maria Lucia. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget na elaboração de um esquema de organização curricular conforme os critérios de integração, continuidade e seqüência. São Paulo, 1977. p. 28. Dissertação, Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- ³⁹TABA, p. 392.
- ⁴⁰TABA, p. 391.
- ⁴¹SANT'ANA, Flávia M. Micro-ensino e habilidades técnicas do professor. Porto Alegre, Bels, 1977. p. 52-56.
- ⁴²BRUNER, J.S. The Relevance of Education. New York, Norton, 1971. p. 18.
- ⁴³BRUNER, J.S. O Processo da Educação, p. 8.
- ⁴⁴LIBÂNEO, José Carlos. Demonstração da Escola Pública. A pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo. Edições Loyola, 1985. p. 78.
- ⁴⁵LIBÂNEO, J., p. 79.
- ⁴⁶OLIVEIRA, Betty A. & DUARTE, Newton. Socialização do saber escolar. São Paulo, Editora Cortez, 1985. p. 93.
- ⁴⁷OLIVEIRA & DUARTE, p. 95.

- ⁴⁸BRUNER, J.S. Representational processes in childhood. In: Beyond the Information Given. New York, Norton, 1973 p. 316.
- ⁴⁹BRUNER, J.S. The act of discovery. In: BRUNER, J.S. The Relevance of Education. New York, Norton, 1971. p. 80.
- ⁵⁰NELSON, p. 213-225.
- ⁵¹BRUNER, J.S. The Relevance of Education. New York, Norton, 1971. p. 86.
- ⁵²BRUNER, The Relevance of Education, p. 83-5.
- ⁵³BRUNER, O Processo da Educação, p. 55.
- ⁵⁴BRUNER, J.S. Uma nova teoria de aprendizagem. Rio de Janeiro, Bloch, 1976. p. 14.
- ⁵⁵BRUNER, J.S. Perception. In: Beyond the information, p. 3.
- ⁵⁶BRUNER, Perception, p. 8.
- ⁵⁷DIENES, Z.P. Aprendizado moderno da matemática. Rio de Janeiro, Zahar, 2^a ed., 1974. p. 33.

METODOLOGIA DO ESTUDO

Nesta parte do estudo, procura-se descrever a metodologia empregada para investigar a importância da geometria como recurso facilitador do desenvolvimento cognitivo do aluno nas séries finais do 1º grau, envolvendo a relevância da inclusão da disciplina Desenho Geométrico no currículo com fins de sensibilização dos órgãos decisores. Para fins desta investigação optou-se por um teste e por questionários. Apresenta-se a seguir a caracterização da população em estudo, e amostra selecionada para a realização do trabalho; uma descrição dos instrumentos de coleta de dados e o tratamento destes dados.

3.1. População e Amostra

O estudo foi delimitado à população de alunos e professores pertencentes a 323 escolas da rede de ensino de Curitiba, que tiveram aprovadas suas grades curriculares, com a inclusão e sem a inclusão do Desenho nas séries finais do ensino de 1º grau. Esta delimitação deveu-se à necessidade de abreviar, tanto quanto possível, o tempo de aplicação dos instrumentos, e à necessidade de locomoção do pesquisador.

Para a identificação das escolas utilizou-se tabela obtida na Secretaria de Educação do Estado do Paraná do ano de 1983-1984-1985.

Devido ao grande número de escolas e conseqüente extensão da população, recorreu-se a um processo de amostragem para a seleção das escolas que comporiam o âmbito do estudo.

3.1.1. Amostragem

O trabalho efetuado para a determinação dos elementos amostrais foi realizado com o intuito de escolher a amostra alvo desta pesquisa. Para tanto foram consideradas:

1. O ano letivo de 1985, por ser o mais recente em que os dados estariam disponíveis;
2. O período para aplicação dos instrumentos no quarto bimestre, em virtude da necessidade de que os conteúdos utilizados no instrumento de aplicação já tivessem sido ministrados;
3. As últimas séries do ensino de 1º grau foram escolhidas pois, examinando-se a programação das unidades escolares em que seria realizada a pesquisa, constatou-se que as últimas séries do ensino de 1º grau teriam mais possibilidades para serem submetidas à aplicação dos instrumentos do que as primeiras séries do 1º grau. A escolha recaiu na 8ª série do 1º grau, pois foi a que melhores condições apresentou para os objetivos da pesquisa, em termos de conteúdos curriculares em Geometria.

A partir daí, para possibilitar estudo comparativo dos resultados, optou-se para que a metade da amostra tivesse tido a disciplina de Desenho Geométrico e a outra metade do total de alunos pesquisados não houvesse cursado a referida disciplina. Procurou-se fazer, então, uma delimitação das escolas a serem escolhidas dentro da rede de ensino de Curitiba, distribuídas em Públicas e Particulares. Ficou estabelecido que para garantia de representatividade de cada rede, a escolha seria de duas escolas Estaduais, duas Municipais e duas Particulares.

Esta delimitação deveu-se às questões de ordem prática (limitação de tempo, e dificuldade de contatos com o corpo administrativo das escolas). Durante a procura dos estabelecimentos escolares, houve grande dificuldade de encontrar escolas da rede Municipal que não tivessem em sua grade curricular a disciplina Desenho Geométrico, resultando por este fato na escolha de três escolas da rede Estadual e uma escola da rede Municipal, dentro da categoria de escola Pública, e duas escolas da categoria de escola Particular (Tabela 1).

A população finalmente ficou compreendida em 136 alunos dos quais: 52 de escolas públicas que não possuem a Disciplina Desenho Geométrico em sua proposta curricular, 55 de escolas públicas que possuem a Disciplina Desenho Geométrico, previstas no currículo; 16 de escolas particulares com previsão de Desenho Geométrico e 13 de escolas particulares sem previsão de Desenho Geométrico.

Para a escolha da amostra alvo para a segunda etapa deste estudo, foram considerados os professores responsáveis pela disciplina de Matemática e Desenho Geométrico das mesmas escolas onde se aplicariam os instrumentos com os alunos.

A partir destes critérios, obteve-se um total de quatorze professores dos quais nove de escolas públicas e cinco de escolas particulares.

3.2. Apresentação dos Instrumentos

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. Para a primeira etapa, foi elaborado um teste de Geometria para alunos com as características da amostra alvo, descritas anteriormente. Para a segunda etapa, foi elaborado um questionário para iden -

TABELA 1. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

ESCOLAS	DEPENDÊNCIAS ADMINISTRATIVAS	TURNOS DE FUNCIONAMENTO	NÚMERO DE ALUNOS TOTAL	NÚMERO DE PRO- FESSORES TOTAL	SÉRIES OFER- TADAS	BAIRRO	CLIENTELA
Escola Estadual Prof. Guido Straub	Estadual	Manhã - Tarde Noite	1º Grau 766 2º Grau 82 Pré 33	Pré 1 1º 43 2º 13	Pré - 1º Grau com- pleto e 2º Grau	Jardim Mercês	Média Média Média Baixa
Escola Israelita Brasileira Salo- mão Guelmann	Particular	Manhã - Tarde	Pré 82 1º 173	Pré 16 1º 22	1º Grau de 1.ª a 8.ª sé- rie	Bom Retiro	Alta
Escola Anjo da Guarda	Particular	Manhã - Tarde	Pré 323 1º 1017	Pré 17 1º 59	Pré e 1º Grau 1.ª/8.ª série	São Fran- cisco	Média Média Média Alta
Escola Municipal Maria Clara B. Tesserolli	Municipal	Manhã - Tarde	Pré 58 1º 831	Pré 6 1º 45	Pré e 1º Grau 1.ª/8.ª série	Novo Mundo	Média Baixa Baixa Renda
Escola Esta- dual Prieto Martinez	Estadual	Manhã - Tarde Noite	Esp. 11 1º 484 Pré 29 Supl. 270	Pré 1 1º 30 Supl. 13 Esp. 1	Pré e 1º Grau 1.ª/8.ª série	Bom Retiro	Média Média Média Baixa Baixa Renda
Escola Estadual Bom Pastor	Estadual	Manhã - Tarde	1º 597 Pré 55 Esp. 14	Pré 2 Esp. 1 1º 28	Pré e 1º Grau 1.ª/8.ª série	Vista Alegre das Mer- cês	Média Média Média Baixa Baixa Renda

tificação de dados e sondagem de opiniões junto aos professores, conforme descrição contida na seção anterior do presente capítulo.

O instrumento para a realização da primeira etapa desta pesquisa, junto aos alunos, constituiu-se das seguintes partes:

1. Tendo como centro de referência o problema e os objetivos do estudo, foi definida a área de informação, decidindo-se que o conteúdo das questões do instrumento seria de Geometria. Feito um estudo dos programas de 8.^a série do 1.^o grau, de escolas da rede de ensino de Curitiba, chegou-se a um consenso comum dos principais conteúdos a serem solicitados no instrumento: a) Teorema de Talles aplicado na resolução de problemas. a.1) Segmentos proporcionais. a.2) Teorema de Talles - aplicação. a.3) Semelhança de triângulos. b) Relações métricas no triângulo retângulo. b.1) Dedução e aplicação das relações métricas no triângulo retângulo.
2. A fim de que se pudesse avaliar o desempenho dos alunos quanto ao raciocínio (intuição, percepção, análise, uso da descoberta para a solução de problemas), e desenvolvimento (uso da estrutura no desenvolvimento dos conteúdos, cálculo), fundamentado no suporte teórico-conceitual, baseado em Bruner, foram elaboradas trinta questões selecionadas de livros dos mais diversos autores de Matemática. Posteriormente, tais questões foram submetidas à apreciação de professores com ampla experiência no campo de ensino da referida disciplina, os quais, em trabalho conjunto com o pesquisador, reduziram para dez as questões consideradas mais indicadas para atingir os objetivos e a natureza do instrumento (Anexo 1).

3. Outro aspecto de relevância, na montagem do instrumento, foi a ordenação de seqüência das questões em grau crescente de dificuldade de conhecimentos de aprendizagem. Esta delimitação teve por finalidade direcionar o aluno a uma gradação no que se refere a uma demanda de raciocínio, procurando com isto conduzir o processo de resolução de problemas a partir de uma relação entre os diversos conteúdos.
4. Com o intuito de obter informações dos alunos selecionados, tendo em vista os objetivos do trabalho, elaborou-se um bloco contendo questões para identificação do aluno quanto aos aspectos de idade, sexo, notas do último bimestre de Matemática e Desenho Geométrico e se nas séries anteriores teve ou não Desenho Geométrico.
5. Em outro bloco de informações, buscaram-se impressões dos alunos com relação ao teste aplicado, quanto à facilidade ou dificuldade em resolver os problemas e, ainda, se ao resolvê-los utilizou conhecimentos de Desenho Geométrico. Na análise geral sobre o conteúdo do questionário, pode-se verificar que no bloco referente à caracterização do aluno, houve uma preocupação de manter o anonimato do mesmo. Contudo, foi efetuada uma numeração posterior, no processo de tabulação dos dados, para efeito de controle dos testes e identificação dos respondentes.

O instrumento para a realização da segunda etapa do estudo, objetivou uma coleta de informações junto aos professores de Matemática e Desenho Geométrico. O instrumento foi apresentado a cada professor, com uma carta solicitando a colaboração como participante da pesquisa, respondendo às perguntas em particular com a finalidade de se obter opiniões indivi -

duais de cada docente, uma vez que o interesse no sentido de valorizar a qualidade das informações era a obtenção de uma ampla gama de respostas e opiniões, o que certamente não aconteceria se o preenchimento fosse efetuado de maneira coletiva (Anexo 2).

Houve preocupação no sentido de que o conteúdo das perguntas se restringisse aos objetivos do estudo ; com isto, concluiu-se que do questionário deveriam constar tipos de perguntas fechadas e abertas. Estas últimas, para que o respondente pudesse expressar suas opiniões, analisando suas experiências para explicitá-las.

O instrumento constituiu-se de vinte blocos de perguntas das mais variadas, desde as introdutórias referindo-se ao Estabelecimento de Ensino em que o professor se acha lotado e em seqüência a formação acadêmica profissional básica, disciplinas que leciona e respectivas séries, tempo de magistério e de cada disciplina que ministra.

Os blocos subseqüentes tratam de informações e opiniões sobre a disciplina Desenho Geométrico e sobre a Geometria como unidade de conteúdo da disciplina de Matemática, com o intuito de atender ao terceiro objetivo específico deste estudo.

Completando os blocos anteriores, e para efeito do quarto objetivo do presente estudo, pede-se que, se a opinião do respondente for favorável a um currículo integrado de Desenho Geométrico e Matemática, o professor apresente sugestões para a promoção dessa integração.

A análise do questionário possibilitou que se detectassem inúmeras falhas de construção, do instrumento, o qual culminou nos seguintes resultados práticos: aumentar a validade do instrumento, melhorar as escalas de mensuração, adequar a linguagem do pes -

quisador com a do respondente, corrigir erros de construção de perguntas, melhorar a ordem e seqüência dos blocos e perguntas.

3.3. Coleta de Dados

Tendo sido elaborado o instrumento para a coleta dos dados dos alunos e dos professores, passou-se para uma etapa de contato com as escolas para explicar o motivo da pesquisa e solicitar autorização para a aplicação dos instrumentos. A solicitação foi feita por telefone, pois havia a necessidade em primeiro lugar de se achar as seis escolas com e sem o Desenho Geométrico em seu currículo. A dificuldade de contato foi grande, chegando até a se fazer uma eliminação pela lista telefônica. Este impasse deveu-se à limitada informação através da grade fornecida pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, pois algumas escolas que constam como tendo Desenho, ao se fazer o contacto telefônico, na verdade incluíam o Desenho Artístico e não o Desenho Geométrico, o que não atendia aos propósitos da pesquisa.

Localizadas as escolas, foram feitos contatos preliminares com os diretores das escolas, coordenadores de área, oportunidade em que era entregue a carta de apresentação e o pedido de colaboração, solicitando autorização para desenvolver o estudo (Anexo 3).

Conseguindo o contato, nem sempre era possível realizar a entrevista de imediato, por motivos alheios à própria vontade do professor. Quando tudo se ajustava, o primeiro passo consistia em levá-lo a tomar conhecimento da pesquisa, do que se tratava e informações complementares. Definia-se, então, o horário e dia da aplicação do teste e do questionário, como con-

veniência para o professor e para não prejudicar a dinâmica de seu trabalho.

No horário estabelecido, o pesquisador teve acesso à sala de aula, onde o professor responsável pela classe naquele horário (teve-se o cuidado que sempre fosse em aulas de Matemática) apresentou-o aos alunos, deixando as explicações a cargo do pesquisador. Este, por sua vez, notificou os alunos do que se tratava e da importância deles como participantes da pesquisa. Recomendou que resolvessem o teste sem comunicação entre eles, para maior validade dos resultados, lembrando ainda que não haveria avaliação de desempenho, o que tranquilizou a todos. Por último, foi solicitado aos alunos que fossem sinceros nas respostas ao questionário.

Cada aplicação de teste teve a duração de quarenta a sessenta minutos. Enquanto os alunos resolviam o teste, o professor responsável por eles retirava-se para outra sala a fim de responder ao seu questionário, devolvendo-o para o pesquisador no final da aplicação do teste. Para os outros docentes que faziam parte da amostra alvo, o questionário foi encaminhado e devolvido por intermédio da direção de cada escola.

Não houve perda do número pré-estabelecido de questionários, pois todos os professores que o receberam devolveram-no ou à direção da sua escola ou diretamente ao pesquisador.

Concluída a coleta de dados, passou-se para a etapa de correção dos testes dentro das normas pré-estabelecidas e para uma classificação das escolas segundo critérios elaborados a partir de informações complementares levantadas na escola.

3.4. Critérios de Classificação das Escolas para Tratamento dos Dados

Tendo sido realizado o trabalho de campo diretamente pelo pesquisador responsável, foi possível levantar informações complementares junto ao corpo docente e discente, que permitiram a elaboração de critérios utilizados posteriormente na classificação das escolas para tratamento dos dados. As informações obtidas demonstram em muitos casos que a inclusão ou a exclusão do Desenho Geométrico nas grades curriculares das escolas investigadas não garantem por si só o tratamento efetivo na prática dentro desta área de conhecimento.

A seguir são apresentadas as informações coletadas que justificam a classificação das escolas mantendo a mesma numeração com vistas à identificação das escolas que foi adotada anteriormente.

Para a Escola 1, a classificação final apoiou-se no fato de que apesar de não possuir o Desenho Geométrico na grade curricular, este é tratado da seguinte forma:

- a) o professor de Matemática trabalha a Geometria paralelamente com conteúdos de Desenho Geométrico, fazendo um desenvolvimento integrado;
- b) os conteúdos de Geometria foram cumpridos na íntegra e os alunos os concretizaram através de atividades de desenho;
- c) observa-se a inexistência do Desenho Geométrico apenas formalmente.

O mesmo não aconteceu para a Escola 2, que não foi classificada, porque consta em sua grade curricular a disciplina Desenho Geométrico e esta se realiza efetivamente na prática.

Para a Escola 3, que consta como um estabelecimento que não tem em sua grade curricular a disciplina Desenho Geométrico foi verificado o seguinte:

- a) o programa de Matemática, com cinco horas semanais, é dividido em duas unidades: Álgebra no primeiro semestre e Geometria no segundo semestre. Com quatro meses dedicados apenas à Geometria, são também tratados os conteúdos de Desenho Geométrico simultaneamente aos outros;
- b) os alunos responderam, quanto ao item do instrumento referente ao assunto, que já tiveram o Desenho Geométrico nas séries anteriores;
- c) em entrevista com os professores da disciplina de Matemática, estes confirmaram a existência não formalizada do Desenho Geométrico como integrante da Geometria. Por estes motivos a Escola 3 foi classificada como tendo Desenho Geométrico.

A Escola 4 foi selecionada dentro da categoria daquelas que possuíam o Desenho Geométrico em sua grade curricular; porém, na realidade observou-se o seguinte:

- a) o programa de Desenho Geométrico não foi cumprido por falta de tempo;
- b) o conteúdo proposto não foi desenvolvido adequadamente, tendo sido desviado para unidades mais simples;
- c) os conteúdos de Geometria não foram trabalhados por ter havido mudança de três professores e não ter restado tempo hábil. Constatado o acima descrito, esta escola foi classificada como escola que não possui Desenho Geométrico.

A Escola 5 foi classificada como não possuindo o Desenho Geométrico no currículo, pois de imediato observou-se que:

- a) o Desenho Geométrico consta da grade curricular, porém não é alvo de avaliação numa dimensão de discriminação de desempenho apresentado pelos alunos. Observa-se pelas respostas ao instrumento que todos os alunos possuem nota única igual a cem. Através de entrevista com o professor responsável, evidenciou-se que, a percepção do docente é de que Desenho Geométrico não deve reprovar ninguém;
- b) em Geometria, os conteúdos que fazem parte do programa obrigatório não foram desenvolvidos.

A Escola 6 manteve a sua posição considerando os critérios iniciais de seleção, por estar de acordo com os aspectos analisados nesta fase da amostra: o de não possuir na grade curricular a disciplina Desenho Geométrico e de não ter sido trabalhado o seu conteúdo sob qualquer outra modalidade.

A partir das informações coletadas e apresentadas acima, elaborou-se o Quadro 1, que apresenta a classificação das escolas para fins de tratamento dos dados. A seleção das escolas foi realizada a partir da grade curricular; a classificação foi baseada na verificação da realidade.

QUADRO 1. DEMONSTRATIVO DO RESULTADO DA SELEÇÃO E DA CLASSIFICAÇÃO

ESCOLA	SELEÇÃO		CLASSIFICAÇÃO	
	Tem	Não Tem	Tem	Não Tem
1		X	X	
2	X		X	
3		X	X	
4	X			X
5	X			X
6		X		X

3.5. Tratamento dos Dados

Os elementos coletados foram analisados em função de aspectos e critérios específicos os quais são descritos a seguir.

As escolas foram agrupadas obedecendo critérios pré-estabelecidos, quais sejam, dependências administrativas, bairros em que se situam, clientela existente, séries ofertadas, turnos de funcionamento e número total de alunos e professores.

Com relação à caracterização dos professores, os parâmetros estabelecidos foram o tempo médio (anos) de magistério, e o tempo médio nas disciplinas de Matemática e Desenho.

Quanto aos alunos, estes foram divididos por sexo e calculadas estatísticas descritivas de suas idades.

Na análise dos resultados do teste de desempenho de Geometria, aplicado aos alunos das diversas escolas, foram calculadas as médias aritméticas, desvios padrões e respectivos coeficientes de variabilidade.

Obtiveram-se ainda os valores referentes à média aritmética, por escola, das notas no quarto bimestre da disciplina de Matemática.

Com o objetivo de se verificar a associação entre a nota obtida no teste aplicado ao aluno, e a respectiva nota de Matemática do 4º bimestre, foi calculado o coeficiente de correlação linear de Pearson para cada escola.

Com a finalidade de aprofundar a análise dos dados referentes ao desempenho no teste elaborado especificamente para a pesquisa, procurou-se verificar se as médias dos diferentes grupos diferiam significativamente umas das outras, utilizando-se a Análise da Variância.

Visando a obtenção de informações de caráter específico,

com referência a experiências anteriores dos alunos com relação à disciplina e Desenho Geométrico, aplicou-se um questionário do qual constaram quesitos tais como a utilização de conhecimentos de Desenho Geométrico para a solução dos problemas do teste e o julgamento particular do aluno com relação às questões do teste. Para tanto, subdividiram-se os resultados em graus de fácil e difícil e respostas positivas e negativas.

Concluindo o tratamento dispensado aos dados obtidos na pesquisa, foram divididas as respostas do questionário aplicado aos professores em positivas e negativas e após seu somatório, categorizadas por incidência das justificativas obtidas.

RESULTADOS DO ESTUDO

Este capítulo tem a finalidade de apresentar, discutir e analisar os dados obtidos a partir da aplicação dos instrumentos junto aos 136 alunos e 14 professores pertencentes às diversas escolas selecionadas para a pesquisa.

A abrangência dos instrumentos aplicados ofereceu condições para que se pudesse atingir os objetivos específicos b, c, d, do presente estudo, quais sejam, comparar os rendimentos, a partir da aplicação de um teste de Geometria em alunos de 8.^a série, entre aqueles que cursaram Desenho Geométrico como parte integrante do currículo de 5.^a a 8.^a séries e os que não tiveram este estudo oferecido pelas diversas escolas; levantar junto aos professores respondentes opiniões sobre a contribuição do Desenho Geométrico para o desenvolvimento cognitivo do aluno; identificar junto aos professores de Matemática e Desenho Geométrico as opiniões referentes à viabilidade da integração de Matemática e Desenho Geométrico e alternativas de ação para a possível integração.

4.1. Apresentação dos Resultados

A seguir são expressos em tabelas os resultados obtidos em função dos diversos objetivos propostos, em três etapas quais sejam, caracterização de professores e alunos; desempenho no teste aplicado, desempenho no 4º bimestre e comentário dos alunos; comentário dos professores.

A Tabela 2 apresenta uma distribuição dos professores por escola, de acordo com o tempo médio de magistério em geral, e nas disciplinas de Desenho Geométrico e/ou de Matemática.

TABELA 2. CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES POR ESCOLA

Escola	Nº de Professores Entrevistados	Tempo Médio de Magistério	Tempo Médio na Disciplina	
			Matemática	Desenho
1	2	19,5	17,0	1,5
2	1	13,0	13,0	6,0
3	4	11,2	11,2	7,0
4	4	11,7	7,0	1,5
5	2	14,0	6,0	8,0
6	1	23,0	23,0	-
TOTAL	14	-	-	-

Sobre a tabela acima, deve-se observar que: a) a maioria dos professores respondentes ao questionário possuem experiência, situando-se num tempo médio de magistério entre os 11 e 23 anos; b) a experiência dos professores na disciplina de Matemática varia entre os 6 e 23 anos e na disciplina do Desenho entre 1,5 e 8 anos.

A Tabela 3 apresenta a distribuição dos alunos por escola sexo e idade. Para esta variável são também apresentados a média aritmética e o desvio padrão.

TABELA 3. CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS POR ESCOLA

Escola	Sexo			Idade	
	Masculino	Feminino	Total	Média	Desvio Padrão
1	6	13	19	15,2	1,06
2	6	10	16	14,0	0,24
3	8	5	13	14,3	0,48
4	11	16	27	15,3	1,05
5	8	20	28	15,0	0,98
6	15	18	33	15,3	1,18
TOTAL	54	82	136	-	-

Pela Tabela 3 verifica-se que a) dos 136 alunos que responderam ao questionário, 60,30% são do sexo feminino enquanto que 39,70% são do sexo masculino; b) a idade média dos alunos varia entre os 14 anos e os 15 anos e 4 meses; c) nota-se que nas escolas particulares (Escolas 2 e 3) os alunos estão na idade ideal para a série, enquanto que nas públicas existe uma inadequação idade/série de pelo menos um ano; d) nas duas escolas particulares as turmas são homogêneas em relação à distribuição das idades, o que é identificado pelo pequeno desvio padrão obtido, enquanto as turmas das escolas públicas são mais heterogêneas.

A Tabela 4 sintetiza os resultados do teste de conhecimento de Geometria. São apresentados a média aritmética e o desvio padrão das notas, por escola, bem como o coeficiente de variabilidade.

TABELA 4. ESCORE OBTIDO PELOS ALUNOS DAS DIVERSAS ESCOLAS NO
TESTE DE DESEMPENHO

Escola	Nº de Alunos	Média de Teste	Desvio Padrão	Coefficiente Variabilidade
1 *	19	46,63	25,89	0,555
2 *	16	66,68	25,02	0,375
3 *	13	53,76	11,18	0,207
4	27	30,29	13,49	0,445
5	28	27,53	19,06	0,692
6	33	21,78	13,47	0,618
TOTAL	136	-	-	-

* Ofereceram na prática a disciplina Desenho Geométrico.

Analisando a Tabela 4, pode-se observar que: a) as escolas particulares apresentaram médias maiores no teste de desempenho dos alunos b) os alunos das três escolas que oferecem na prática a disciplina de Desenho Geométrico tiveram média maior no teste, enquanto os das três escolas que não oferecem a disciplina de Desenho Geométrico obtiveram média menor no teste aplicado; c) nas escolas sem Desenho Geométrico, o desvio padrão apresenta valores menores, ou seja, a distribuição dos escores se aproxima da média do teste, enquanto que para as Escolas 1 e 2 a distribuição dos escores se afasta da média; d) a escola que apresentou maior homogeneidade na distribuição dos escores foi a de número 3.

Foram também calculados os coeficientes de variação para cada uma das escolas. Como esses coeficientes são adimensionais, é possível a realização de uma comparação entre eles. No-

ta-se que os coeficientes variam entre 0,207 a 0,692. A Escola 3 apresentou o menor coeficiente (0,207) e a Escola 5 o maior (0,692). Isto significa que a Escola 3 apresentou uma menor dispersão dos escores com relação à média aritmética da distribuição, enquanto a Escola 5 apresentou a maior dispersão dos escores em torno da média aritmética do teste.

A Tabela 5 apresenta a média dos alunos na disciplina de matemática no 4º bimestre de 1985.

TABELA 5. MÉDIA DOS ALUNOS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO 4º BIMESTRE DE 1985, POR ESCOLA.

Escola	Nº de Alunos	Média de Matemática
1	18	70,16
2	16	82,06
3	13	63,07
4	27	67,37
5	28	62,50
6	32	82,65

Nesta Tabela observa-se, com relação à média de Matemática do 4º bimestre, uma certa homogeneidade nas notas para todas as escolas. Nota-se também que as médias são sempre superiores à nota do teste aplicado, comparativamente à Tabela 4. A escola que apresentou maior aproximação entre a média e a nota do teste foi a Escola 3, sendo que a maior discrepância foi verificada na Escola 6.

No intuito de investigar uma possível relação entre as notas obtidas no teste e a nota na disciplina de Matemática no 4º bimestre, foi calculado o coeficiente de correlação linear de Pearson para os dados de cada escola. A Tabela 6 apresenta uma síntese dos resultados.

TABELA 6. ANÁLISE ENTRE O DESEMPENHO DO TESTE APLICADO E A NOTA DO 4º BIMESTRE DE 1985 DOS ALUNOS DAS DIVERSAS ESCOLAS

Escola	Coeficiente de Correlação entre o Total do Teste/ Nota de matemática (4º Bimestre)
1	0,52
2	0,81
3	0,04
4	0,22
5	0,58
6	0,54

Analisando-se os dados da Tabela 6, verifica-se que os coeficientes apresentam o valor médio de 0,45. A Escola 3 apresentou o coeficiente igual a 0,04 e a Escola 2, $r = 0,81$. Assim, exceto para a escola 2, os valores do coeficiente de correlação parecem indicar uma associação fraca entre as duas variáveis.

Análise Estatística do Teste de Conhecimento

O propósito da realização de um teste estatístico visando verificar se as médias dos diferentes grupos que participaram no teste elaborado para esta pesquisa, diferiam uma das outras, repousou menos no preciosismo estatístico do que no espírito investigativo, uma vez que a pesquisa tem a finalidade eminentemente exploratória.

Assim, não houve preocupação especial com relação aos pressupostos inerentes ao teste estatístico. Além disso, tendo em vista a finalidade da análise, foi efetuada uma seleção aleatória das notas por escola, com o intuito de que cada célula contivesse o mesmo número de informações. Como a menor célula apresentava 13 observações, as demais células foram reduzidas até atingir aquele número.

O delineamento apropriado ao estudo é denominado Delineamento Fatorial Hierárquico^{58 e 59}, e pode ser esquematizado da seguinte forma:

	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6
a_1	s_{11}	s_{12}	s_{13}			
a_2				s_{24}	s_{25}	s_{26}

No esquema, a_1 e a_2 são os níveis de tratamento, [existência (ou não) de Desenho Geométrico na prática]; $b_1, b_2, b_3 \dots b_6$ representam as respectivas Escolas; $s_{11}, s_{12}, s_{13} \dots s_{26}$ representam os alunos das escolas 1, 2, ..., 6.

A análise da variância é apresentada, resumidamente, na Tabela 7. Os dados utilizados para os cálculos estão apresentados no Anexo 4.

TABELA 7. RESUMO DA ANÁLISE DA VARIÂNCIA

ORIGEM DA VARIÂNCIA	SOMA DOS QUADRADOS	GRAUS DE LIBERDADE	MÉDIA DOS QUADRADOS	F.	p
Total entre as	41.741,49	77			
Escolas	19.448,10	5			
A	17.610,05	1	17.610,05	38,32	0,005
E/A	1.838,05	4	459,51	1,49	NS
S/E/A	22.293,39	72	308,88		

Os dados da Tabela 7 indicam que a diferença entre as médias dos tratamentos é altamente significativa. Assim, pode-se afirmar que os alunos das escolas cujo currículo incorporava a disciplina de Desenho Geométrico apresentaram um desempenho superior ao dos alunos das outras escolas incluídos na pesquisa. Não sendo, portanto, a diferença atribuível ao acaso, é provável que a existência da referida disciplina no currículo esteja associada ao melhor desempenho no teste.

Com a finalidade de obter a opinião dos alunos com relação ao teste e de verificar a utilização de noções de Desenho Geométrico na solução dos problemas do teste, foram elaboradas duas questões. A Tabela 8 sintetiza o resultado do levantamento.

TABELA 8. RESPOSTA DOS ALUNOS DAS DIVERSAS ESCOLAS INVESTIGADAS ÀS PERGUNTAS ABERTAS CONTIDAS NO QUESTIONÁRIO DO TESTE APLICADO.

Escola	Nº de Alunos	Nas Séries Anteriores teve Desenho Geométrico.		O que Achou das questões do teste		Utilizou conhecimentos de D.G.	
		SIM	NÃO	FÁCIL	DIFÍCIL	SIM	NÃO
1	19	9	10	8	11	1	7
2	16	16	-	12	4	9	7
3	13	12	1	10	3	11	-
4	27	26	1	4	22	4	20
5	28	26	2	13	15	8	18
6	33	3	30	7	25	1	4
TOTAL	136	92	44	54	80	34	56

Sobre a Tabela 8, pode-se verificar que a) a maioria dos alunos afirma ter tido Desenho Geométrico; b) na Escola 1, dez alunos afirmaram que não tiveram o Desenho Geométrico. Na verdade, eles desenvolveram os conteúdos de Desenho Geométrico dentro da disciplina de Geometria, fato que comprova os critérios para a classificação das escolas (Ítem 3.4.). Nas Escolas 4 e 5, conforme já foi explicado anteriormente (Ítem 3.4), a disciplina Desenho Geométrico na verdade não foi desenvolvida com os alunos e o professor atribuiu nota máxima aos alunos indistintamente; c) a maioria dos alunos, ou seja 58,82%, achou as questões do teste difíceis, mas no entanto convém salientar que

nas duas escolas que apresentaram as maiores médias, quais sejam as de nº 2 e nº 3, quase todos os alunos classificaram as questões como fáceis, enquanto que nas escolas que apresentaram as médias mais baixas, a grande maioria considerou as questões difíceis; d) com relação à questão sobre a utilização de conhecimentos de Desenho Geométrico no teste aplicado, nem todos os alunos responderam à pergunta, ou seja, do total de 136 alunos, 33,82% não responderam à questão. É interessante destacar também que os alunos da Escola 6 não responderam em sua grande maioria a questão, ressaltando-se porém que os alunos das Escolas 2,3,4 responderam com maior concentração; cabe comentar ainda que, na Escola 4, a maioria dos alunos apresentaram respostas afirmativas para a pergunta se tiveram Desenho Geométrico nas séries anteriores e ao mesmo tempo quase todos responderam que não utilizaram conhecimentos de Desenho Geométrico no teste aplicado. Este fato leva a supor, que os alunos não conseguiram fazer a relação entre a Geometria e o Desenho Geométrico.

COMENTÁRIO DOS PROFESSORES

Com referência ao levantamento das opiniões dos professores através do questionário aplicado, as tabelas seguintes registram a incidência das respostas obtidas. Após cada tabela é comentada a ênfase da percepção dos professores em relação a cada um dos quesitos do questionário. Para uma análise mais detalhada das justificativas apresentadas pelos professores, consultar o Anexo 5.

A Tabela 9 sintetiza as respostas dos professores aos

Ítems de números 9 a 13 do questionário.

TABELA 9. RESPOSTAS DOS PROFESSORES AOS ÍTENS 9 A 13 DO QUESTIONÁRIO

Ítem do Questionário *	SIM	NÃO	TOTAL
9	14	-	14
10	12	2	14
11	13	1	14
12	11	1	12 **
13	13	1	14

* Consultar o Anexo 2

** Dois professores não responderam aos ítems.

Com relação ao quesito do auxílio que o Desenho Geométrico pode dar ao ensino de Geometria (Ítem 9), pode-se verificar que todos os professores concordam com que o Desenho Geométrico auxilia o ensino da Geometria, tendo alguns também apresentado justificativas, das quais as mais freqüentes são: a) o Desenho Geométrico funciona como uma disciplina facilitadora da Geometria, dando condições ao aluno de, através de suas formas e traçados, perceber e visualizar melhor o conteúdo abstrato da Geometria; b) o Desenho Geométrico funciona como um reforço da Geometria, mostrando a relação entre o cálculo e as construções geométricas e preparando o aluno para a extrapolação do conteúdo geométrico.

Por outro lado, com relação à questão se a Geometria auxilia o ensino do Desenho Geométrico (Ítem 10) pode-se observar

que 2 dos 14 professores foram contrários a afirmar que a Geometria auxilia o Desenho Geométrico, justificando que em Geometria a preocupação deve ser nos conhecimentos de Álgebra e não na precisão geométrica e que a nível do 1º grau apenas o Desenho Geométrico auxilia a Geometria e não vice-versa. Os professores que foram a favor, justificaram, em sua maioria, que em Geometria o aluno recebe fundamentação teórica que vai auxiliá-lo a compreender o porquê dos traçados geométricos. Disseram também que as duas disciplinas auxiliam-se mutuamente e juntas se completam.

Já com relação à questão se a oferta da disciplina de Desenho Geométrico para alunos de 5ª a 8ª séries é indispensável (ítem 11), pode-se observar que apenas um professor achou que o Desenho Geométrico pode ser dispensável, porém não justificou a sua resposta. Por outro lado, quase a totalidade dos professores além de assinalarem que o Desenho Geométrico é indispensável, justificaram que a) o Desenho Geométrico é instrumento indispensável ao aluno para que concretize seu aprendizado de Geometria e b) que facilita o ensino da Geometria, economizando tempo para o professor desenvolver o raciocínio lógico do aluno através de exercícios complementares e de aplicação.

Quanto ao quesito da favorabilidade a um possível retorno da oferta de Desenho Geométrico no ensino de 1º e 2º graus (ítem 12), doze professores emitiram sua opinião a respeito, sendo que as mais freqüentes foram: a) seria uma excelente idéia o retorno do Desenho Geométrico ao ensino do 1º e 2º graus, porque o aluno de 2º grau que teve Desenho Geométrico no 1º grau terá uma visão espacial muito melhor do que o aluno que não te-

ve a disciplina, facilitando também no preparo para o acesso ao ensino superior, em virtude da continuidade dos estudos. Porém, um professor afirmou que não seria necessária a volta do Desenho Geométrico, pois são pouquíssimas as profissões em que o aluno ocupa esta disciplina.

Com relação à utilização de recursos do Desenho Geométrico na Matemática (ítem 13), pode-se observar que um professor não utiliza nenhum recurso, não justificando porém o motivo. Os outros professores explicaram que utilizam o Desenho como instrumento facilitador dos conteúdos matemáticos, quando há necessidade da visualização de figuras planas e espaciais, na demonstração de conceitos, ampliando desta forma o desenvolvimento do raciocínio.

A Tabela 10 resume a opinião dos professores a respeito da real contribuição do Desenho Geométrico (ítems 14 a 17 do questionário).

TABELA 10. OPINIÕES DOS PROFESSORES RESPONDENTES QUANTO A CONTRIBUIÇÃO EFETIVA DO DESENHO GEOMÉTRICO
(ítems 14,15,16,17 do Anexo B)

Opinião	SIM	Não	TOTAL
Aprendizagem pela descoberta	10	4	14
O desenvolvimento do pensamento perceptivo	14	-	14
O desenvolvimento do pensamento intuitivo	12	2	14
O desenvolvimento do pensamento analítico	14	-	14

Pela Tabela 10, pode-se observar que a opinião dos professores foi quase em sua totalidade favorável a que o Desenho Geométrico contribua para a aprendizagem pela descoberta e desenvolve tanto o pensamento perceptivo, intuitivo, como o analítico. Suas justificativas mais frequentes foram: a) quando o aluno constrói figuras e concretiza a teoria, ele muitas vezes descobre e compreende o que antes não havia entendido; b) o aluno começa a relacionar através de conceitos e propriedades do Desenho Geométrico problemas de sua própria realidade. A contribuição do Desenho Geométrico poderia ser observada conforme um exemplo citado por um professor: "onde colocar uma pessoa para que esteja à mesma distância de duas outras?"; c) no momento em que o aluno percebe o que está fazendo, ele demonstra que aprendeu o conceito; d) através dos desenhos traçados intuitivamente, as relações matemáticas começam a aflorar; e) do Desenho Geométrico à Geometria e vice-versa, o aluno, nesse intercâmbio, estrutura seu pensamento analítico.

Apenas um professor justificou sua negativa à questão afirmando que o Desenho Geométrico estimula o desenvolvimento da criatividade e da visualização espacial e não a aprendizagem, visto que muitos problemas têm solução única e deve-se decorá-la. Mas acrescentou que no caso de problemas que envolvem lugares geométricos o Desenho Geométrico realmente contribui para a aprendizagem pela descoberta.

A Tabela 11 resume a avaliação, que os professores fizeram de seus alunos, a partir dos itens 18a a 18d, do questionário.

TABELA 11. AVALIAÇÃO EFETUADA PELOS PROFESSORES EM RELAÇÃO A SEUS ALUNOS

ÍTEM*	EXCELENTE	BOM	REGULAR	SOFRÍVEL	RUIM	TOTAL
18 a	-	10	2	1	-	13
18 b	-	10	3	-	-	13
18 c	-	9	-	1	3	13
18 d	-	11	-	1	1	13

* Ver Anexo 2.

Pela Tabela 11, pode-se observar que os professores, em sua grande maioria, avaliam seus alunos como bons em relação à motivação (18 b) e compreensão (18 a) de exercícios que necessitam de desenho e participação no seu relacionamento (18 d) e ainda satisfeitos (18 c) com o estudo da Geometria, embora, 4 professores tenham atribuído aos alunos os conceitos sofrível e ruim, com relação a satisfação (18 c) com o estudo da Geometria.

Atendendo a um dos objetivos da presente pesquisa, foi solicitado, aos professores que opinassem a respeito de um currículo integrado para as duas disciplinas. O resultado está reunido na Tabela 12.

TABELA 12. OPINIÕES DOS PROFESSORES RESPONDENTES A RESPEITO DE UM CURRÍCULO INTEGRADO DE DESENHO GEOMÉTRICO E MATEMÁTICA. (Ítem 19 do Anexo 5).

Opinião	Frequência
Concordo plenamente	6
Concordo parcialmente	6
Indiferente	-
Discordo parcialmente	1
Discordo plenamente	1
TOTAL	14

Com relação à Tabela 12, pode-se notar que 6 professores foram favoráveis plenamente a um currículo integrado de Desenho Geométrico e Matemática, justificando que as vantagens são inúmeras mas que a principal é que uma disciplina completa a outra. Outros 6 professores foram favoráveis a esta integração mas apenas parcialmente, justificando que as disciplinas devem ser trabalhadas com seus objetivos definidos e, sempre que possível, ajustar os dois currículos para que haja coincidência de conteúdos. Os dois professores que discordaram da integração, explicaram que para o currículo integrado são necessários professores de "alto nível" e que o atual ensino da Matemática já é sofrível. O professor que discordou plenamente afirmou que muitos professores de Desenho, apesar de serem habilitados, são formados em Educação Artística, não tendo a visão necessária para fazer a relação entre as disciplinas em questão. Sendo assim, a integra-

ção iria ainda mais, diminuir a eficácia do ensino.⁶⁰

A seguir apresenta-se uma categorização elaborada a partir da listagem de sugestões para a promoção de um currículo integrado, conforme as respostas obtidas pelos professores favoráveis à integração (ítem 20 do anexo 2).

Através deste quesito pôde-se observar que todos os professores respondentes deram sugestões a uma integração entre as disciplinas de Desenho Geométrico e Matemática, dos quais traça-se abaixo um perfil dos comentários feitos:

- a) As reuniões pedagógicas de planejamento nas escolas deveriam dar oportunidade para os professores das duas disciplinas se encontrarem para discutir, avaliar e planejar os seus conteúdos;
- b) A Secretaria de Educação e o Conselho Estadual de Educação deveriam promover reuniões, seminários com os professores das duas disciplinas para tomarem uma posição e exigirem a integração pretendida, alterando a grade curricular.
- c) Os professores da área deveriam poder elaborar os programas, delimitando a atuação de cada um, estabelecendo os conteúdos a serem transmitidos, avaliando-os a curto, médio e longo prazo;
- d) Deveriam estar disponíveis, o material didático adequado e professores habilitados e capacitados para explorar as relações existentes entre as disciplinas;
- e) Deveria existir constantemente uma integração de Desenho Geométrico, não só com a Matemática, mas com a Literatura, Ciências e Geografia, conforme experiências já realizadas satisfatoriamente.

4.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir são apresentadas considerações, pela pesquisadora, com base nos resultados relatados na seção anterior.

Com relação à caracterização dos professores (Tabela 2) pode-se deduzir que considerando o tempo de magistério, são docentes que apresentam uma grande experiência didática, tendo portanto condições de trabalhar com propostas curriculares adequadas de 5.^a a 8.^a séries de 1.^o grau, tanto para a disciplina de Matemática quanto para a de Desenho Geométrico.

Em análise efetuada anteriormente, com referência às médias obtidas pelos alunos no teste aplicado (Tabela 4), verifica-se que a presença do Desenho Geométrico no currículo, com seus conteúdos trabalhados de formas variadas, oferece ao aluno uma visão mais clara dos objetivos da área geométrica, facilitando a compreensão e o desenvolvimento dos conteúdos de Geometria.

Pode-se observar também (Tabela 4), que nas escolas que não oferecem Desenho Geométrico, a média dos rendimentos do teste de Geometria foi baixa. Os valores apurados para o desvio padrão, para estas escolas, são também menores do que os das escolas particulares. Quanto menores os índices, maior é a homogeneidade da turma em relação à média obtida no teste aplicado e, conseqüentemente, quanto maior este índice maior a heterogeneidade. Logo, como a média do teste é baixa e o desvio padrão é menor em relação à outras escolas, os resultados do teste estão distribuídos com certa homogeneidade, porém o desempenho é fraco.

Em outras duas escolas nota-se um desvio padrão elevado, o que demonstra a heterogeneidade dos escores em relação à média, e leva a supor que a disciplina não foi desenvolvida de acordo com a necessidade de cada aluno havendo, conforme foi apurado, falhas no nivelamento das turmas com relação aos conhecimentos e conseqüentes desempenhos dos mesmos.

Ao se fazer uma análise comparativa das notas de Matemática obtidas pelos alunos das diversas escolas com as médias obtidas para o teste aplicado, (Tabelas 4 e 5), observa-se uma diferença muito elevada nos escores, o que demonstra um reduzido nível de exigência dos professores com relação ao esforço de aprovação dos alunos, acarretando, em conseqüência, desvios de formação nos alunos e despreparo para estudos posteriores.

Considerando-se que uma escola obteve a maior média de Matemática e simultaneamente a menor média ao teste aplicado (Tabela 4 e 5), e que os conteúdos abordados no referido teste deveriam ter sido ministrados pelo professor da disciplina, conforme estabelecido no programa, conclue-se que, ou o professor não atendeu ao programa pré-estabelecido na grade curricular da escola, ou existem falhas graves na relação ensino-aprendizagem, se forem consideradas as condições precárias dos alunos em relação aos conhecimentos geométricos.

Um outro aspecto também a ser discutido é que as escolas cujos alunos obtiveram melhores médias no teste aplicado (Tabela 4) são aquelas onde existe menor número de alunos na sala de aula. Isto pode levar a uma reflexão do que o professor, tendo um menor número de alunos, para ministrar suas aulas, pode desenvolver um trabalho mais eficaz.

Estas mesmas escolas são as que apresentam no currículo

a disciplina Desenho Geométrico (Quadro 1), e com isto nota-se que se forem consideradas as respostas dos professores de que o Desenho Geométrico auxilia o desenvolvimento do pensamento intuitivo, perceptivo e analítico, e que esta disciplina pode auxiliar a apresentação dos conteúdos de Geometria fazendo uma relação entre o teórico e o prático, entre o abstrato e o concreto, comprova-se a razão porque os alunos das três Escolas (1,2,3) obtiveram melhor desempenho que os outros alunos, no teste aplicado.

NOTAS DE REFERÊNCIA

- ⁵⁸MYERS, Jerome L. Fundamentals of experimental design. Boston: Allyn & Bacon, 1966. p. 213-245.
- ⁵⁹KIRK, Roger E. Experimental design: procedures for the Behavioral Sciences. Belmont, Calif: Brooks/Cole, 1980 (2.^a ed.) 911 p.; p. 456-488.
- ⁶⁰D'AMBROSIO, Ubiratan. A interdependência do Desenho, arte e geometria. O Entrelinhas, v.3, n.4, Jan./Mar. 1985. O professor Ubiratan D'Ambrosio afirma que, apesar de o Desenho Geométrico ser a expressão da Geometria e por isto ser atribuído ao professor de Matemática a responsabilidade de ensinar esta disciplina, isto é um grande erro. Diz o professor D'Ambrósio que o docente formado em Matemática, pela sua formação, tende a subordinar o concreto ao abstrato, o artefato ao mentefato. Dificilmente o matemático se liberará de seu desprezo pela exatidão das figuras. O professor de Desenho por sua vez, pela sua formação mais aberta, na qual se inclui um componente de arte, depende mais do manejo das formas, e essas formas são, em si, objetos finais de sua ação. Em essência, a ação do matemático resulta na produção de mentefatos, enquanto a ação do artista resulta na produção de artefatos. O Desenho é aquela disciplina intelectual, aquela manifestação da ação que se situa entre o artefato e o mentefato. Deve permanecer o aspecto geométrico e artístico.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Constituiu intenção central deste estudo investigar a possível contribuição do retorno da disciplina de Desenho Geométrico ao currículo das séries terminais do ensino de 1º grau, e com isto revitalizar o ensino da Geometria, dinamizando mais um instrumento facilitador para o desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente.

Por meio do suporte teórico conceitual e principalmente através do levantamento de dados, ficou evidente que o Desenho Geométrico é um poderoso elemento de educação e imprescindível instrumento para um melhor desempenho do homem em múltiplas circunstâncias. É uma disciplina compatível com as características técnicas que infundem os hábitos de rigor, precisão, atenção, limpeza e uniformidade de traçados. É uma aplicação prática da Geometria, visando a aquisição de conhecimentos indispensáveis para o estudo da Matemática, da qual é o auxiliar imediato, reforçando o exercício da inteligência pelo aluno.

Pelas concepções teóricas de Bruner identificadas no Capítulo II e ainda reiteradas pelos professores que responderam o questionário aplicado, conclui-se que, através do Desenho Geométrico, pode-se desenvolver na criança e no adolescente com maior propriedade o pensamento intuitivo, para que possa ser usado em problemas e situações para eles desconhecidas; o pensamento perceptivo, para que eles possam descobrir sozinhos as soluções dos problemas; o pensamento analítico, conduzindo-os a caminhar passo a passo no raciocínio seguido, a partir de um

conhecimento de significado intuitivo. Todas estas concepções trabalhadas adequadamente, podem possibilitar ao aluno a aquisição da capacidade de pensar, questionar e descobrir por si.

⁶¹ Segundo Legrand, "é através da aptidão e o hábito de traçagem e da construção manual que se fundamentam e enriquecem os conceitos geométricos". Antes de mais nada deve-se pensar na experiência e segundo este autor entende-se por experiência a atividade exploradora da mão que descreve e que traça desenvolvendo assim os esquemas motores indispensáveis à interpretação espacial dos dados visuais. Legrand continua dizendo que "a definição abstrata deve ser tomada de consciência refletida de uma construção prévia".

Eis porque o essencial do ensino da Geometria na escola deve ser o hábito desenvolvido pelas construções, isto é, o Desenho Geométrico, sendo que o mais virá por acréscimo com a capacidade de abstração.

Em complementação ao suporte teórico conceitual elaborado, pôde-se verificar, também, pelos testes de Geometria aplicados nas diversas escolas, a grande contribuição da disciplina de Desenho Geométrico dentro do currículo, visto que os alunos com vivência desta disciplina, ou de outra modalidade de desenvolvimento deste conhecimento específico, tiveram melhor desempenho no teste aplicado.

Para que o ensino de Desenho Geométrico seja eficaz, o aluno terá necessidade de conhecer mais sobre a sua teoria, conceitos e propriedades que envolvem esta área de conhecimento e isto é fundamentado pelos conteúdos de Geometria. Em consequência, os docentes terão necessidade de reativar os conteúdos de Geometria dentro da Matemática, mesmo que em base Eucli -

diana porque os conceitos como concebeu Euclides evoluíram e aquela Geometria estática proposta para construir pirâmides e redesenhar as terras às margens do Nilo não é mais suficiente para explicar as concepções de mundo moderno.

Desta forma colocado o problema, o professor terá que se preocupar com que a Geometria seja encarada como uma disciplina viva e eficaz. Que não fique estagnada dentro de uma época imutável, mas que seja orientada para comunicar aos alunos idéias de uma nova perspectiva e criar neles a capacidade de entender e apreciar novos pensamentos de épocas atuais e futuras. Pode-se evitar em consequência desta nova dimensão, a fragmentação do ensino, fazendo com que o estudo do Desenho contenha em sua estrutura a essência da Geometria que esteja sendo desenvolvida, existindo para isto um imenso potencial didático de idéias dentro do Desenho. Pode-se refletir que "a partir de valores culturais retirados do próprio meio usando a Geometria dos movimentos de por exemplo, um parque de diversões ou de um simples jogo de amarelinhas chegar a uma primeira idéia de conceitos de Geometria e Desenho." ⁶²

Ressalta-se, portanto, a grande importância que Bruner dá para o problema de transferência de aprendizagem e integração de conteúdos, os quais constituem instrumentos valiosos para um aprendizado mais significativo.

Pela percepção da pesquisadora a partir dos contatos feitos nas diversas escolas e tendo em vista a investigação realizada, pode-se constatar que existe uma distância muito grande entre a proposta do currículo documento e a ação do currículo no cotidiano da escola, visto que em algumas escolas apesar da disciplina ser prevista no plano curricular não ocorreu na

realidade, em outras não estando previstas ocorre por iniciativa de professores que reconhecem a relevância da Geometria.. Tal motivo conduziu à necessidade de se fazer uma classificação das escolas segundo critérios elaborados a partir de contactos com a realidade.

Associando as dimensões estudadas e levantadas no suporte teórico conceitual aos resultados obtidos na pesquisa, conclui-se que, para que o conhecimento permaneça com o aluno pelo resto de sua vida, é indispensável a organização de uma volta constante às mesmas idéias, trabalhadas de formas diferentes, relacionando conteúdos e sua estrutura, proporcionando ao aluno um conjunto de idéias integradas e significativas, não só dentro de uma disciplina específica, mas também com as demais disciplinas.

A postura assumida pela pesquisadora neste estudo, coincide com a de Bruner no que se refere ao desenvolvimento cognitivo alertando aos educadores para as diferentes maneiras de que o aluno dispõe para conhecer o seu mundo e de interagir com ele numa época em que predominam as imagens e a forma, fazendo com que o estudo das relações entre a percepção e a cognição se torne fundamental para esclarecer os fenômenos cognitivos.

Assim como o Matemático Dienes já se baseia em Bruner para construir metodologias especiais para o ensino da Matemática, outros educadores podem pesquisar e se fundamentar nas excepcionais concepções teóricas desse autor, aplicando-as a uma possível integração entre as disciplinas de Desenho Geométrico e de Matemática.

Com base na investigação realizada, nos resultados obtidos como consequência do estudo efetuado e nas conclusões oriundas

das reflexões da pesquisadora, é de extrema relevância destacar alguns aspectos que possam servir de recomendações aos professores, ao corpo diretivo das escolas, aos sistemas de ensino e aos estudiosos e interessados na área de Geometria, em particular, e no desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente no currículo, em geral.

É recomendável que:

1. a Geometria, para ser usada como instrumento educacional, deva passar por um rigoroso processo de seleção e análise de conteúdos, para que venha a ser tratada de uma maneira direta no currículo, eliminando a complexidade desnecessária que cerca o estudo desta área e que a torna de difícil compreensão, alheia à realidade da criança e do adolescente, e sem uma intenção educacional;
2. a Secretaria de Educação do Governo do Estado do Paraná compreenda a verdadeira importância do retorno do ensino obrigatório do Desenho Geométrico às escolas componentes da rede estadual de ensino, implementando ações neste sentido;
3. a rede municipal de ensino continue enfatizando o Desenho Geométrico nas propostas curriculares das escolas e refletindo sobre sua prática, em busca de novos caminhos para o desenvolvimento dos conceitos geométricos no currículo de 5.^a a 8.^a séries nas escolas de Curitiba.
4. a prática dos docentes de 5.^a a 8.^a séries encontre fundamentos na obra de Bruner, particularmente no processo de conhecimento, enfatizando durante o tratamento da informação fornecida ao aluno o processo de selecionar, reter e transformar as informações obtidas.
5. atribua-se a devida importância à Geometria como matéria de conhecimento, desenvolvendo na criança a capacidade de raciocínio e despertando-lhe o interesse pela vivência Geométrica.
6. Reflita-se sobre uma conscientização do valor de um currículo em espiral de autoria de Bruner, o qual enfatiza a se-

- leção e organização das idéias fundamentais, atendendo adequadamente ao desenvolvimento dos alunos e proporcionando o uso da descoberta para a solução de problemas;
7. sejam promovidos debates e seminários junto aos docentes, a nível de escola de 1º e 2º graus, em toda a rede de ensino oficial, embasados nas concepções de Bruner, objetivando a aproximar cada vez mais a Geometria do desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente;
 8. as escolas de 1º grau introduzam uma sistemática de acompanhamento e reflexão com os docentes, com a finalidade de verificar se os conteúdos propostos na grade curricular vêm sendo desenvolvidos efetivamente junto ao aluno;
 9. seja ajustado o currículo de 5ª à 8ª série à realidade de cada escola, com a finalidade de se evitar distorções educacionais freqüentes que não beneficiam a clientela;
 10. sejam avaliados conteúdos e procedimentos de ensino das Licenciaturas que envolvem o Desenho Geométrico, no sentido de garantir pré-requisitos, em termos de competência, visando uma atuação significativa do futuro professor de 1º grau;
 11. seja ressaltada nos cursos superiores direcionados para a formação de professores de Matemática e Desenho Geométrico a necessidade da ação dos docentes no sentido de incorporação da idéia de integração das disciplinas Desenho Geométrico e Geometria, dentro de sua ação pedagógica;
 12. todas as agências de treinamento e atualização dos docentes atuantes na rede oficial de ensino, sejam elas de caráter privado ou público, promovam cursos e seminários para discussão da idéia de integração das disciplinas Desenho Geométrico e Geometria, uma vez constantes da proposta curri -

cular;

13. seja contemplado o Desenho com investigações e pesquisas no Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas da UFP, visando dar subsídios sobre o conhecimento do desenvolvimento cognitivo do aluno como meio facilitador, utilizando para tanto recursos humanos e tecnológicos adequados, e ampliando conseqüentemente a área de abrangência do Laboratório;
14. ao realizar uma investigação de natureza educacional, que envolva currículo, sejam diferenciadas como categorias de pesquisa aspectos relacionados com o currículo como documento e aspectos envolvidos no currículo como processo, uma vez que na realidade estas duas dimensões não têm uma correspondência de similaridade garantida;

NOTAS DE REFERÊNCIA

- ⁶¹ LEGRAND, Louis. Psicologia aplicada à educação intelectual.
Rio de Janeiro, Zahar, 1968. p. 111-117.
- ⁶² PIZA, Jayme de Toledo & ALMEIDA NETO. Comunicação apresentada no 6º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. FUEL, Londrina, out. 1984.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ADAMATTI, Ivo & IOPPI, Maria do Carmo. Coletânea de legislação do ensino de 1º, 2º e 3º graus. Porto Alegre, EDUCS, 1982. 380 p.
- 2 ADLER, Irving. Matemática e desenvolvimento mental. São Paulo, Cultrix, 1970. 152 p.
- 3 AUSUBEL, David P. Conciliación integrativa. In: ELAM, Stanley. La educación y la estructura del conocimiento. Buenos Aires, Ateneo, 1973. p. 233-6.
- 4 AZEVEDO, F. A cultura brasileira; introdução ao estudo da Cultura no Brasil. 4.ed. São Paulo, Melhoramentos, 1964. 528 p.
- 5 _____. A transmissão da cultura. 6 ed. São Paulo, Melhoramentos, 1976. 268 p.
- 6 BARROS, Roque S.M. Diretrizes e bases da educação nacional. São Paulo, Pioneira, 1960. 230 p.
- 7 BARROS, Samuel Rocha. Estrutura e funcionamento do ensino de 1º grau. São Paulo, F. Alves, 1974. 334 p.
- 8 BEARD, R.M. Como a criança pensa; a psicologia de Piaget e suas aplicações educacionais. 4.ed. São Paulo, Ibrasa, 1969. 249 p.
- 9 BERGER, Manfredo. Educação e dependência. 2.ed. Rio de Janeiro, Difel, 1977. 354 p.
- 10 BERMAN, Louise M. Novas prioridades para o currículo. Porto Alegre, Globo, 1976. 242 p.
- 11 BONO, Edward de. O mecanismo da mente. Petrópolis, Vozes, 1971. 351 p.
- 12 BRACET, Augusto. A posição do ensino do desenho no curso secundário. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 17 (45): jan/mar. 1952.
- 13 BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Rio de Janeiro, 1968. 565 p.
- 14 BRASIL. Ministério da Educação e Saúde. Ensino secundário no Brasil. Rio de Janeiro, 1952.
- 15 BRUNER, J.S. The act of discovery. In: FENTON, E. Teaching the new social studies in secondary schools. New York, Holt 1966. p. 124-34.

- 16 _____. Beyond the information given. London, Allen & Unwin, 1973.
- 17 _____. Uma nova teoria da aprendizagem. Rio de Janeiro, Bloch, 1976. 162 p.
- 18 _____. O processo de educação. 7 ed. São Paulo, Nacional, 1978. 177 p.
- 19 _____. The relevance of education. New York, Norton, 1971. 175 p.
- 20 BRUNO, Júlio. Didática especial do desenho. Rio de Janeiro, CADES, s.d. 59 p.
- 21 BRUYNE, Paul de. Dinâmica da pesquisa em ciências sociais; os polos da prática metodológica. Rio de Janeiro, F. Alves, 1977. 252 p.
- 22 BUNT, Lucas. Introdução ao curso de geometria plana. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1963.
- 23 CARVALHO, Benjamim A. Didática especial do desenho para os cursos de grau médio. São Paulo, Nacional, 1958. 108 p.
- 24 CUNHA, Rose Marie M. Criatividade e processos cognitivos. Petrópolis, Vozes, 1977. 62 p.
- 25 D'AMBROSIO, Ubiratan. A interdependência do desenho, arte e geometria. O Entrelinhas, v.3, n.4, jan./mar.1985.
- 26 DENIGRES, Regina Z. Avaliação de um programa com conteúdos curriculares integrados de ciências e matemática. São Paulo, 1976. 116 p. Dissertação, Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- 27 DIENES, Z.P. Aprendizado moderno da matemática. 2.ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1974. 191 p.
- 28 _____. A geometria pelas transformações. São Paulo, EPU, 1975. 3 v.
- 29 FRANÇA, Leonel. O método pedagógico dos jesuítas. Rio de Janeiro, Agir, 1952. 234 p.
- 30 FURTH, Hans. Piaget e o conhecimento; fundamentos teóricos. Rio de Janeiro, Forense, 1974. 300 p.
- 31 GAGNÉ, Robert M. Como se realiza a aprendizagem. Rio de Janeiro, Livro Técnico, 1971. 270 p.
- 32 _____. Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino. Porto Alegre, 1980. 175 p.
- 33 HAIDAR, Maria de Lourdes Mariotto. O ensino secundário no império brasileiro. São Paulo, Grijalbo, 1972. 284 p.

- 34 HARDY, G.H. O que é geometria? Separata do Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática, 4(3):37-47, out. 1961.
- 35 HODGE, W.V.D. Nova visão da geometria. Separata do Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática, 4(3):48-55, out. 1961.
- 36 INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 4., Berkeley, 1980. Proceedings. Boston, Birkhäuser, 1983. 725 p.
- 37 KASNER, Edward. Matemática e imaginação. Rio de Janeiro, Zahar, 1968.
- 38 KELLY, Albert V. O currículo; teoria e prática. São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1980. 164 p.
- 39 KIRK, Roger E. Experimental design; procedures for the behavioral sciences. Belmont, Brooks/Cole, 1980. 911 p.
- 40 KISHIMOTO, Tizuko M. Jerome Bruner; contribuição para o desenvolvimento do currículo. São Paulo, 1976. 289 p. Dissertação, Mestrado, Universidade de São Paulo.
- 41 LEGRAND, Louis. Psicologia aplicada à educação intelectual. Rio de Janeiro, Zahar, 1968. 157 p.
- 42 LIBÂNEO, José Carlos. Democratização da escola pública; a pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo, Loyola, 1985.
- 43 LOPES, Maria Laura M.L. O ensino da geometria. Cadernos Pedagógicos do CEN, 7(11):11-8, 1980.
- 44 MAYER, Richard E. Cognição e aprendizagem humana. São Paulo, Cultrix, 1977. 259 p.
- 45 MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia e percepção. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1945. 465 p.
- 46 MEYER, William J. La psicologia evolutiva y el proceso de la educación. Buenos Aires, Troquel, 1968. 142 p.
- 47 MOREIRA, Marco A. Aprendizagem significativa; a teoria de David Ausubel. São Paulo, Moraes, 1982. 112 p.
- 48 MORO, Maria Lúcia. Interação social na aprendizagem operatória e iniciação em matemática a partir da teoria de Piaget. Curitiba, 1984. 513 p. Tese, Doutorado, Pontifícia Universidade de São Paulo.
49. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget na elaboração de um esquema de organização curricular conforme os critérios de integração, continuidade e sequência. São Paulo, 1977. 132 p. Dissertação, Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
50. MYRES, Jerome L. Fundamentals of experimental design. Boston, Allyn & Bacon, 1966. 407 p.

- 51 NELSON, Louis N. O ensino; textos escolhidos. São Paulo, Saraiva, 1980. 345 p.
- 52 OLIVEIRA, Betty T. & DUARTE, Newton. Socialização do saber escolar. São Paulo, Cortez, 1985. 104 p.
- 53 OLIVEIRA, Bugre T. & AITA, Tomás J. O ensino da matéria desenho no 1º, 2º e 3º graus. Santa Maria, 1984. Mimeo - grafado.
- 54 OLIVEIRA, João Batista Araújo de. Tecnologia educacional; teorias de instrução. Petrópolis, Vozes, 1982. 224 p.
- 55 PAIM, Antonio. História das idéias filosóficas no Brasil. São Paulo, Grijalbo, 1967. 276 p.
- 56 PAVÃO, Zélia Milléo. O currículo de matemática no ensino do 2º grau. In: RESULTADOS preliminares relativos aos projetos do Convênio 77/80. Curitiba, UFPR, 1981. 40 p.
- 57 PENTEADO, Wilma M.A., org. Psicologia e ensino. São Paulo, papelivros, 1980. 360 p.
- 58 PIAGET, Jean. La géométrie spontanée de l'enfant. Paris, Presses Universitaires de France, 1948. 514 p.
- 59 _____. O nascimento da inteligência na criança. Rio de Janeiro, Zahar, 1970. 389 p.
- 60 _____. Para onde vai a educação? Rio de Janeiro, Zahar, 1973. 80 p.
- 61 _____. Psicologia da inteligência. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1958. 235 p.
- 62 _____. O raciocínio da criança. Rio de Janeiro, Record, 1967. 241 p.
- 63 _____. & INHELDER, Barbel. A psicologia da criança. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1968. 137 p.
- 64 PIZA, Jayme de Toledo & ALMEIDA NETO. Comunicação apresentada ao 6º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico, FUEL, Londrina, out. 1984.
- 65 RIBEIRO, Maria Luiza. História da educação brasileira. São Paulo, Moraes, 1981. 166 p.
- 66 RUDIO, Francisco V. Introdução ao processo de pesquisa científica. Petrópolis, Vozes, 1978. 124 p.
- 67 SANDER, Benno. Educação brasileira; valores formais e valores reais. São Paulo, Pioneira, 1977. 289 p.
- 68 SANTA CATARINA. Secretaria da Educação. Programa de ensino de 1º grau. Florianópolis, 1976. 238 p.

- 69 SANT'ANA, Flávia M. Micro-ensino e habilidades técnicas do professor. Porto Alegre, Bels, 1977. 179 p.
- 70 SANTOS, Jessy. Instinto, razão e intuição. São Paulo, Martins, 1950. 117 p.
- 71 SARUBBI, Maria I.R. Curriculum; objetivos, contenidos, unidades. Buenos Aires, Stella, s.d. 251 p.
- 72 SAVIANI, Dermeval. Educação; do senso comum à consciência filosófica. São Paulo, Cortez, 1980. 224 p.
- 73 _____. Educação brasileira; estrutura e sistema. São Paulo, Saraiva, 1975. 146 p.
- 74 TABA, Hilda. Elaboración del currículo. Buenos Aires, Troquel, 1974. 662 p.
- 75 TEIXEIRA, Anísio. Educação no Brasil. São Paulo, Nacional, 1976. 385 p.
- 76 TOFFLER, Alvin. O choque do futuro. Rio de Janeiro, Artenova, 1973. 407 p.
- 77 TURNER, Johana. Desenvolvimento cognitivo. Rio de Janeiro, Zahar, 1976. 177 p.
- 78 TYLER, Ralph W. Princípios básicos de currículos e ensino. Rio de Janeiro, Globo, 1981. 119 p.
- 79 WHITEHEAD, Alfred North. Os fins da educação e outros ensaios. São Paulo, Nacional, 1969. 173 p.

ANEXOS

1	Teste de Desempenho	97
2	Carta e Questionário para os Professores	103
3	Carta de Apresentação	110
4	Dados Básicos dos Alunos	112
5	Entrevista com os Professores	119

A N E X O 1

TESTE DE DESEMPENHO

TESTE DE DESEMPENHO - GEOMETRIA

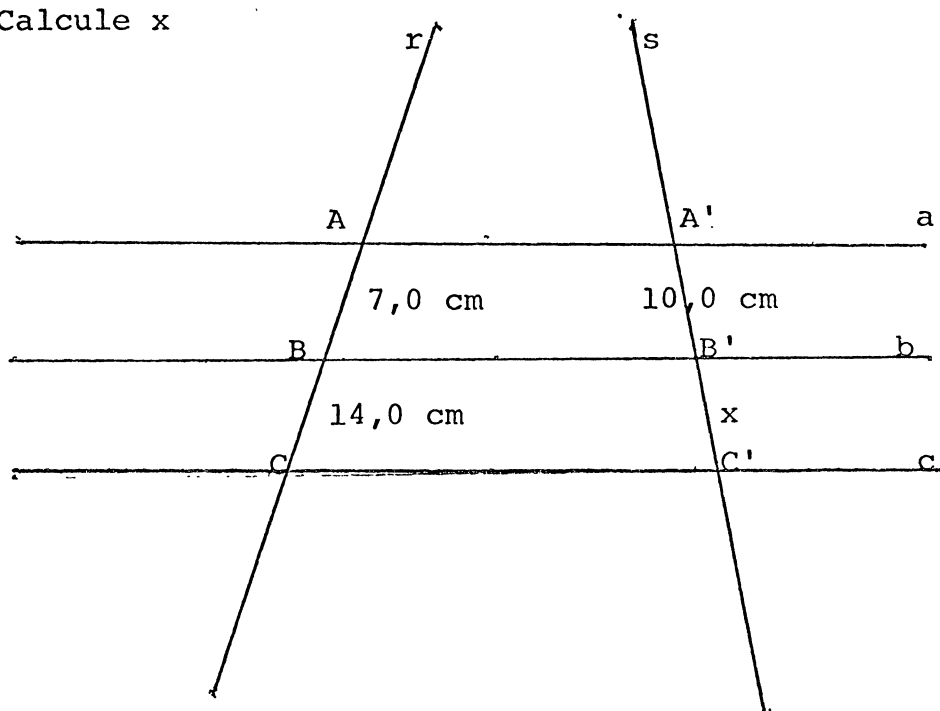
RESOLVA AS QUESTÕES, FAZENDO OS CÁLCULOS NECESSÁRIOS:

1. Na figura abaixo, as retas a , b e c são paralelas, e r e s transversais.

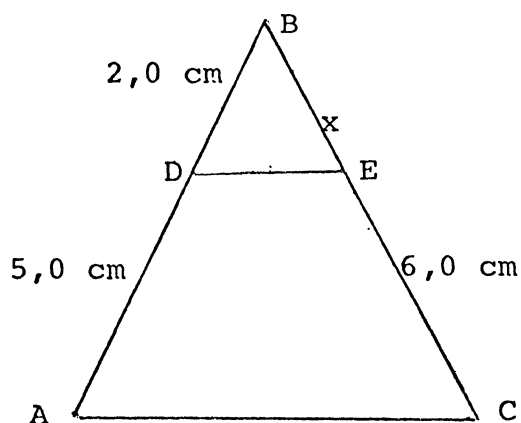
$$\text{Se } \overline{AB} = 7,0 \text{ cm} \quad \overline{A'B'} = 10,0 \text{ cm}$$

$$\overline{BC} = 14,0 \text{ cm} \quad \overline{B'C'} = x \text{ cm}$$

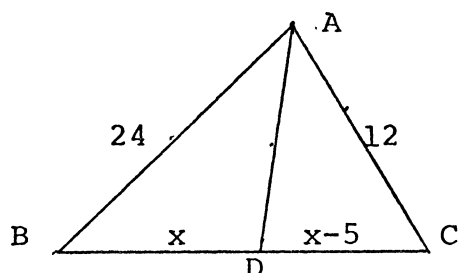
Calcule x



2. Na figura abaixo, \overline{AC} é paralelo a \overline{DE} . Calcule x .



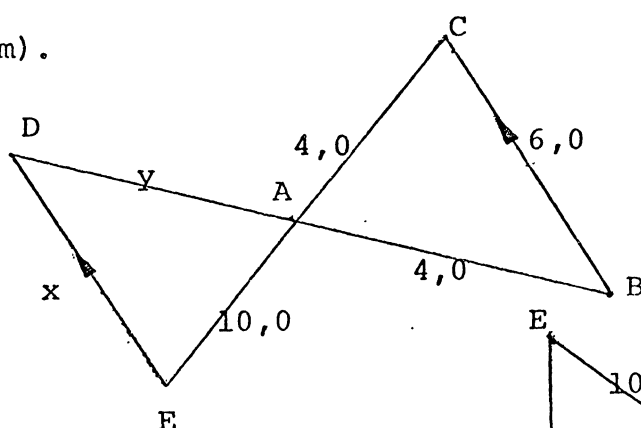
3. No $\triangle ABC$, \overline{AD} é bissetriz interna do ângulo \hat{A} . Calcule a medida de x , usando o teorema da bissetriz interna de um triângulo. (As dimensões são dadas em cm).



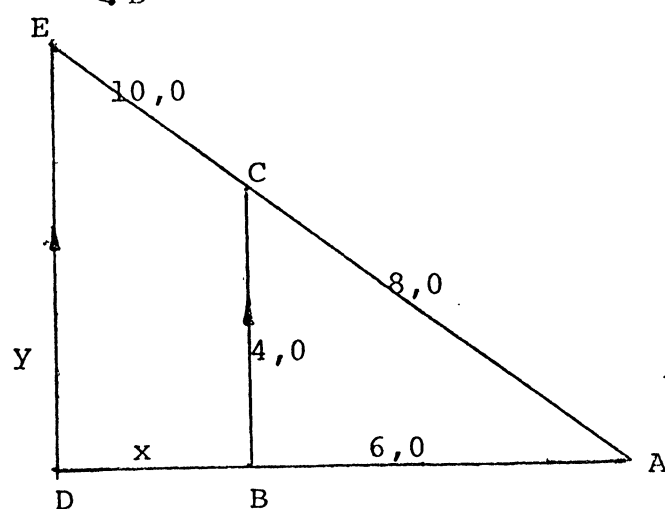
4. Na figura abaixo, indicaremos paralelismos entre duas retas colocando flechas sobre essas retas.

Determine os elementos desconhecidos. (As dimensões são dadas em cm).

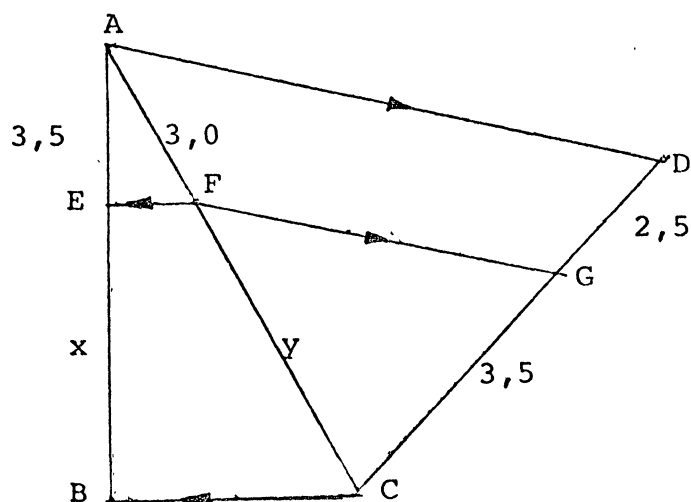
a)



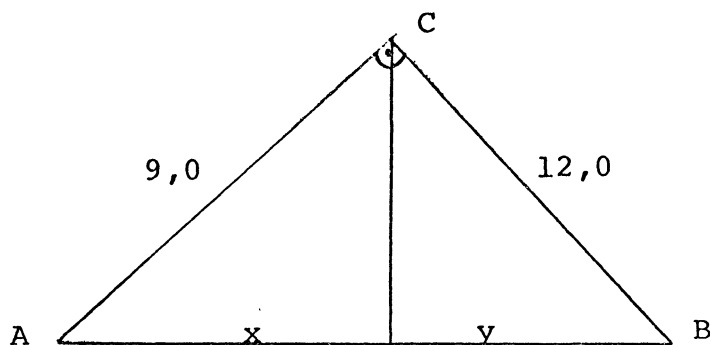
b)



c)

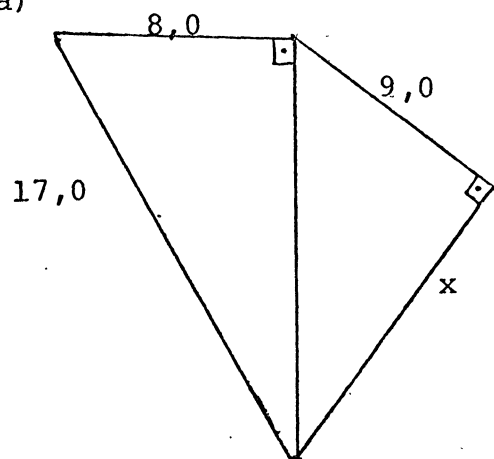


5. Calcule os valores dos elementos desconhecidos. (As dimensões são dadas em cm).

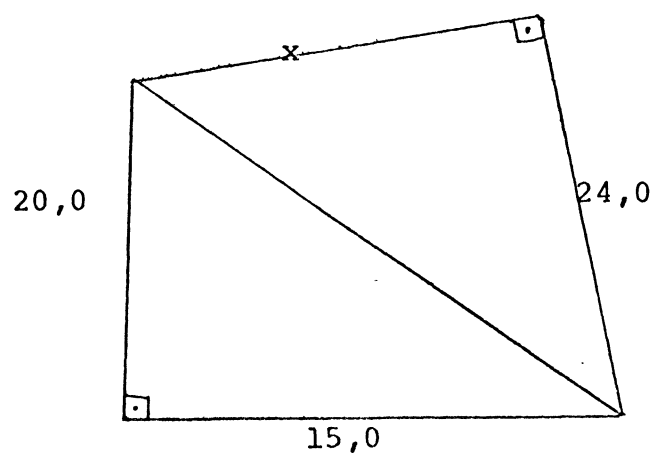


6. Nas figuras abaixo, as dimensões são dadas em cm. Calcular em cada uma delas o valor de x .

a)



b)



7. Durante um incêndio em um apartamento de um edifício, os bombeiros precisaram usar uma escada "Magirus" de 25,00 m para atingir a janela do apartamento sinistrado. A escada estava colocada sobre um caminhão a 20,00 m da porta do edifício. A que altura ficava este apartamento em relação à base da escada?

RESPONDA COM ATENÇÃO

1. IDADE: _____ 2. SEXO: _____

3. NAS SÉRIES ANTERIORES TEVE DESENHO GEOMÉTRICO?

SIM _____ NÃO _____

4. NOTA DE MATEMÁTICA NO ÚLTIMO BIMESTRE: _____

5. NOTA DE DESENHO GEOMÉTRICO NO ÚLTIMO BIMESTRE: _____

6. VOCÊ ACHOU AS QUESTÕES DO TESTE FÁCEIS OU DIFÍCEIS?

FAVOR EXPLICAR: _____

7. QUAL A MAIOR DIFICULDADE QUE VOCÊ TEVE PARA RESOLVER OS PROBLEMAS DESTE TESTE? _____

8. AO RESOLVER AS QUESTÕES, VOCÊ SE UTILIZOU DE CONHECIMENTOS DE DESENHO GEOMÉTRICO? FAVOR EXPLICAR: _____

A N E X O 2

CARTA E QUESTIONÁRIO PARA OS
PROFESSORES

Prezado Professor(a) :

Vimos por meio desta solicitar a sua colaboração na participação de um trabalho de pesquisa para elaboração de Tese de Mestrado em Educação da Universidade Federal do Paraná.

O tema da referida tese é a relação existente entre a Geometria e o Desenho Geométrico.

Para tanto, é necessário responder ao questionário, em anexo, o que rogamos seja efetuado individualmente a fim de não invalidar a qualidade das informações objetivadas.

Certa da sua compreensão, agradeço antecipadamente.

Prof.^a Regina Sommer de Kalter

1. Nome do Estabelecimento de Ensino:
2. Formação
3. Disciplinas que leciona no estabelecimento e respectivas séries:

Disciplinas	série			
	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a

4. Tempo (em anos) de magistério (em geral) _____
5. Tempo (em anos) na disciplina: _____
na disciplina: _____
na disciplina: _____
6. Tempo (em anos) de magistério neste estabelecimento _____
7. Neste estabelecimento de ensino é ofertada a disciplina de Desenho Geométrico?
Sim ☐ Não ☐
8. Em caso afirmativo, para quais séries?

9. A disciplina de Desenho Geométrico (quer ela seja ofertada ou não neste estabelecimento de ensino) auxilia o ensino de Geometria?
Sim ☐ Não ☐
Explique: _____

10. A disciplina de Geometria auxilia o ensino de Desenho Geométrico?
Sim ☐ Não ☐

Explique: _____

11. A oferta da disciplina de Desenho Geométrico para alunos de 5.^a à 8.^a séries é indispensável?

Sim ☐

Não ☐

Por que? _____

12. Como professor de Matemática, o Sr. é favorável a um possível retorno da oferta de Desenho Geométrico no ensino de 1.^o e 2.^o graus?

Sim ☐

Não ☐

Por que? _____

13. Como professor de Matemática, utiliza os recursos de Desenho Geométrico em suas aulas?

Sim ☐

Não ☐

Como? _____

14. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para a aprendizagem pela descoberta?

Sim ☐

Não ☐

Explique: _____

15. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para o desenvolvimento do pensamento perceptivo?

Sim ☐

Não ☐

Explique: _____

16. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para o desenvolvimento do pensamento intuitivo?

Sim ☐

Não ☐

Explique: _____

17. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para o desenvolvimento do pensamento analítico?

Sim ☐

Não ☐

Explique: _____

18. Como professor de Matemática, como avalia seus alunos em termos de:

a) Entendimento em relação a exercícios que necessitam de desenho:

☐ excelente

☐ bom

☐ regular

☐ sofrível

☐ ruim

b) Nível de motivação em relação a exercícios que necessitam desenho:

☐ excelente

☐ bom

☐ regular

☐ sofrível

☐ ruim

c) Satisfações com o estudo de Geometria

☐ excelente

☐ bom

☐ regular

☐ sofrível

☐ ruim

d) Nível de participação no relacionamento com o desenho:

☐ excelente

☐ bom

☐ regular

☐ sofrível

☐ ruim

19. Como professor de Matemática e/ou Desenho Geométrico, qual a sua opinião a respeito de um currículo integrado de Desenho Geométrico e Matemática?

☐ concordo plenamente

☐ concordo parcialmente

☐ indiferente

☐ discordo parcialmente

☐ discordo plenamente

Explique sua resposta: _____

20. Se sua resposta à integração for de favorabilidade, apresente sugestões para a promoção dessa integração.

A N E X O 3

CARTA DE APRESENTAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Curitiba, 12 de novembro de 1985.

Of. N.º 417/85-CPGED

Do Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Educação

Ao Senhores Diretores de Escolas

Assunto:

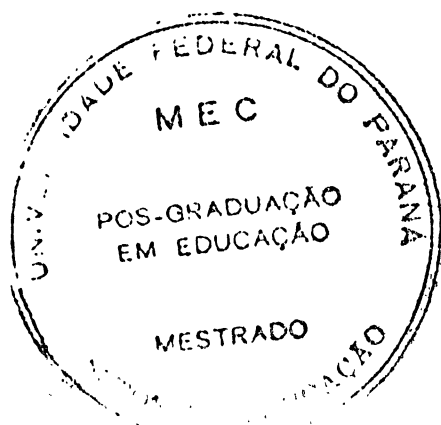
Prezados Senhores

Tenho a honra de apresentar-lhes a Professora REGINA SOMMER DE KALTER, aluna regularmente matriculada neste Curso de Pós-Graduação em Educação, área de concentração Currículo, a qual pretende:-aplicar teste de matemática em uma turma da 8a. série;

-aplicar questionário para professores de matemática e desenho geométrico, com a finalidade de levantar subsídios à sua tese mestrado.

Na certeza de que V.Sas. facilitarão o contato da citada professora com os responsáveis pela disciplina nessa escola, agradeço antecipadamente e apresento.


Profa. Onilza Borges Martins
COORDENADORA



A N E X O 4

DADOS BÁSICOS DOS ALUNOS

Aluno	Escolas	Idade (anos)	Sexo	Raciocínio	Desenvolvimento	Total da Nota	Nota de Matemática (Último bimestre)	Nota de Desenho Geométrico (Último bimestre)	Nas séries anteriores teve Desenho Geométrico?	O que achou das ques- tões do Teste?	Utilizou conhecimentos de Desenho Geométrico?
1	1	16	1	35	35	70	96		2	1	2
2	1	16	1	30	25	55	55		2	1	2
3	1	14	1	33	30	63	96		2	1	2
4	1	14	2	23	18	41	60		1	2	1
5	1	16	1	23	20	43	72		2	2	
6	1	15	2	30	28	58	53		2	2	2
7	1	15	1	18	18	36	83		1	2	
8	1	16	2	35	33	68			1	1	2
9	1	17	1	35	35	70	55		1	1	
10	1	14	1	13	10	23	55		1	2	
11	1	15	1	18	15	33	86		1	2	
12	1	16	1	13	08	21	60		1	2	
13	1	18	2	18	13	31	76		2	1	2
14	1	15	1	20	25	45	88		2	1	
15	1	14	2	25	25	50	66		2	2	
16	1	14	1	20	18	38	67		2	2	
17	1	15	1	45	43	88	100		1	1	
18	1	15	1	28	25	53	60		1	2	
19	1	15	2	0	0	0	35		2	2	2

Aluno	Escolas	Idade (anos)	Sexo	Raciocínio	Desenvolvimento	Total da Nota	Nota de Matemática (Último bimestre)	Nota de Desenho Geométrico (Último bimestre)	Nas séries anteriores teve Desenho Geométrico?	O que achou das ques- tões do Teste?	Utilizou conhecimentos de Desenho Geométrico?
20	2	14	2	45	45	90	86	90	1	1	1
21	2	14	1	33	18	51	73	67	1	2	2
22	2	14	2	15	10	25	73	87	1	2	1
23	2	14	2	50	43	93	92	97	1	1	2
24	2	14	2	23	08	31	57	29	1	2	2
25	2	14	1	40	40	80	90	92	1	1	1
26	2	14	1	30	30	60	80	93	1	1	2
27	2	14	2	48	48	96	94	92	1	1	1
28	2	14	1	43	43	86	88	95	1	1	1
29	2	15	1	38	33	71	87	79	1	1	1
30	2	14	1	48	48	96	93	100	1	1	1
31	2	14	1	28	28	56	89	95	1	1	1
32	2	14	1	48	48	96	80	88	1	1	2
33	2	14	1	15	10	25	65	64	1	2	2
34	2	14	1	33	33	66	92	82	1	1	2
35	2	14	2	20	25	45	74	88	1	1	1

Aluno	Escolas	Idade (anos)	Sexo	Raciocínio	Desenvolvimento	Total da Nota	Nota de Matemática (Último bimestre)	Nota de Desenho Geométrico (Último Bimestre)	Nas Séries Anteriores teve Desenho Geométrico?	O que achou das questões do Teste?	Utilizou conhecimentos de Desenho Geométrico?
36	3	14	1	30	28	58	51		2	1	1
37	3	15	2	25	25	50	40		1	1	1
38	3	14	1	25	25	50	50		1	1	1
39	3	15	2	20	20	40	83		1	1	1
40	3	15	2	20	20	40	59		1	1	
41	3	15	2	25	25	50	51		1	1	1
42	3	15	2	25	23	48	97		1	1	1
43	3	14	1	30	30	60	60		1	1	1
44	3	14	2	25	20	45	54		1	2	
45	3	14	1	40	40	80	70		1	1	1
46	3	14	2	30	30	60	60		1	2	1
47	3	14	2	35	35	70	75		1	2	1
48	3	14	1	30	18	48	70		1	1	1

Aluno	Escolas	Idade (anos)	Sexo	Raciocínio	Desenvolvimento	Total da Nota	Nota de Matemática (Último bimestre)	Nota de Desenho Geométrico (Último bimestre)	Nas séries anteriores teve Desenho Geométrico	O que achou das questões do Teste?	Utilizou conhecimentos de Desenho Geométrico?
49	4	15	2	33	33	66	66	90	1	1	2
50	4	15	1	15	08	23	85	95	1	2	2
51	4	15	1	20	18	38	65	90	1	2	2
52	4	15	1	0	0	0	65	80	1	2	2
53	4	16	1	10	08	18	80	90	1	2	2
54	4	14	1	20	20	40	85	80	2	2	2
55	4	14	2	30	23	53	100	100	1	2	2
56	4	15	2	15	15	30	50	55	1	2	2
57	4	15	2	18	13	31	45	70	1	2	2
58	4	15	2	23	20	43	45	65	1	1	1
59	4	17	2	13	13	26	80	95	1	2	2
60	4	14	2	15	15	30	75	85	1	2	2
61	4	15	1	15	13	28	55	80	1	2	2
62	4	14	1	20	15	35	60	90	1	1	2
63	4	14	2	10	10	20	80	85	1		
64	4	15	2	15	15	30	76	40	1	2	2
65	4	17	1	13	10	23	50	60	1	2	2
66	4	16	1	20	18	38	90	100	1	2	2
67	4	15	1	15	15	30	55	90	1	2	2
68	4	17	1	10	10	20	50	60	1	2	
69	4	17	1	05	05	10	52	60	1	2	2
70	4	15	1	18	13	31	50	60	1	2	
71	4	15	1	15	15	30	70	60	1	2	2
72	4	16	1	10	10	20	70	55	1	2	1
73	4	15	1	08	05	13	65	60	1	2	1
74	4	15	2	23	23	46	100	65	1	2	2
75	4	18	2	23	23	46	55	55	1	1	1

Aluno	Escolas	Idade (anos)	Sexo	Raciocínio	Desenvolvimento	Total da Nota	Nota de Matemática (Último bimestre)	Nota de Desenho Geométrico (Último bimestre)	Nas séries anteriores teve Desenho Geométrico?	O que achou das ques- tões do Teste?	Utilizou conhecimentos de Desenho Geométrico?
76	5	14	1	13	13	26	80	100	1	1	1
77	5	14	2	05	03	08	45	100	1	2	2
78	5	16	1	10	08	18	55	100	1	1	2
79	5	14	2	23	23	46	65	100	1	1	2
80	5	16	1	0	0	0	50	100	1	2	2
81	5	14	1	0	0	0	60	100	1	2	2
82	5	14	1	28	25	53	80	100	1	2	2
83	5	14	1	28	28	56	75	100	1	1	2
84	5	15	1	08	05	13	40	100	1	1	2
85	5	15	1	0	0	0	70	100	2	2	
86	5	14	1	23	20	43	60	100	1	2	2
87	5	15	1	13	10	23	60	100	1	2	1
88	5	14	1	13	08	21	55	100	1	2	1
89	5	15	1	20	10	30	70	100	1	1	2
90	5	17	1	18	13	31	40	100	1	1	2
91	5	17	2	18	18	36	65	100	1	1	1
92	5	15	2	15	10	25	65	100	1	2	1
93	5	15	2	20	13	33	80	100	1	1	1
94	5	16	1	15	15	30	65	100	1	2	2
95	5	14	1	15	15	30	45	100	2	2	2
96	5	15	2	15	05	20	70	100	1	2	2
97	5	16	2	25	23	48	85	100	1	2	2
98	5	17	1	08	05	13	45	100	1	2	
99	5	15	1	05	05	10	55	100	1	1	2
100	5	15	1	20	18	38	60	100	1	2	1
101	5	16	1	15	13	28	50	100	1	1	1
102	5	15	1	23	23	46	85	100	1	1	2
103	5	14	2	23	23	46	75	100	1	1	2

Aluno	Escolas	Idade (anos)	Sexo	Raciocínio	Desenvolvimento	Total da Nota	Nota de Matemática (Último bimestre)	Nota de Desenho Geométrico (Último bimestre)	Nas séries anteriores teve Desenho Geométrico?	O que achou das ques- tões do Teste?	Utilizou conhecimentos de Desenho Geométrico?
104	6	15	1	15	10	25	90		1	2	2
105	6	17	1	10	05	15	75		2	2	
106	6	15	2	05	03	08	95		2		
107	6	17	1	13	08				2	2	
108	6	17	2	10	08	18	80		2	2	2
109	6	14	1	10	05	15	65		2	2	
110	6	14	2	05	08	13	60		2	1	2
111	6	15	2	23	23	46	90		2	2	
112	6	14	2	15	13	28	100		2	2	1
113	6	14	2	15	08	23	95		2	2	
114	6	15	1	05	03	08	65		2	2	
115	6	16	1	15	08	23	70		2	2	
116	6	16	2	18	10	28	95		2	2	
117	6	14	1	13	13	26	60		1	2	
118	6	15	1	05	05	10	75		2	1	
119	6	14	2	15	08	23	80		2	2	
120	6	14	2	13	10	23	90		2	1	
121	6	15	1	05	05	10	95		2	2	
122	6	14	2	30	28	58	100		2	1	
123	6	16	1	13	13	26	100		2	2	
124	6	14	1	08	0	08	75		2	2	2
125	6	14	1	13	10	23	95		2	1	
126	6	16	1	15	08	23	90		2	2	
127	6	14	1	13	08	21	95		2	2	
128	6	14	2	33	33	66	100		2	2	
129	6	16	1	05	0	05	60		2	1	
130	6	17	1	10	10	20	75		1	2	
131	6	18	1	10	05	15	90		2	1	
132	6	16	2	08	05	13	65		2	2	
133	6	16	2	10	03	13	80		2	2	
134	6	16	2	05	03	08	65		2	2	
135	6	15	2	20	20	40	90		2	2	
136	6	17	1	10	05	15	85		2	2	

A N E X O 5

ENTREVISTA COM OS PROFESSORES

9. A disciplina de Desenho Geométrico auxilia o ensino de geometria?

Sim: 14 Não: 0 Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

- Sim: - O estudo das formas e dos traçados, que são vistos em Desenho, simplificam o estudo da geometria.
- Construindo as figuras geométricas corretamente o aluno visualiza melhor e consegue achar com mais facilidade o elemento desconhecido.
 - Principalmente na parte de semelhança de figuras e toda parte de relações métricas, teorema de Tales, etc.
 - Em Desenho o aluno constroa e pode aplicar e perceber com mais clareza o que aprende em geometria.
 - Pode-se estabelecer correlações entre os traçados geométricos reais e o cálculo geométrico.
 - Funciona como um instrumento auxiliando e facilitando constantemente a geometria.
 - A parte de Desenho Geométrico é aplicação do conteúdo dado em geometria.
 - Funciona como reforço da parte de Geometria - mostrando a relação entre o cálculo e a construção.
 - Sem o conhecimento do Desenho Geométrico não se pode fazer as figuras da geometria.
 - Facilita ao aluno a compreensão da teoria estudada na geometria.
 - Com a precisão dos desenhos e desenvolvimento estético.
 - Prepara o aluno para a geometria e vice-versa.

10. A disciplina de Geometria auxilia o Desenho Geométrico?

Sim: 12 Não: 2 Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

Sim: - São disciplinas correlatas.

- A parte de geometria onde são os conteúdos teóricos, auxiliam o Desenho Geométrico.
- Ensinando os conceitos.
- Na geometria o aluno recebe a fundamentação que vai auxiliá-lo a compreender o porquê dos traços que faz.
- Na parte de Teorema de Pitágoras, Δ retângulo inscrito, etc.
- A geometria e o Desenho Geométrico auxiliam-se mutuamente. Os dois juntos complementam-se.

Não: - Em geometria a preocupação principal está ligada aos cálculos que dependem do conhecimento de álgebra, e não na precisão geométrica.

- A nível de 1º grau, há um auxílio muito maior do Desenho Geométrico sobre a geometria.

11. A oferta da disciplina de Desenho Geométrico para os alunos de 5ª a 8ª séries é indispensável?

Sim: 13 Não: 1 Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

Indispensável - Facilita o ensino da matemática, economizando tempo para o professor desenvolver o raciocínio do aluno através de exercícios.

- Por todos os fatores educacionais.
- Os alunos que tem Desenho Geométrico tem facilidade e raciocínio para outras matérias não só de 1º grau como de 2º grau.
- Reforçaria o ensino da matemática, principalmente na parte da geometria.
- Sendo bem trabalhada, facilita não só a matemática como as outras disciplinas.
- Na geometria de 7.^a e 8.^a série tem ampla aplicação em problemas.
- É instrumento indispensável ao aluno para que concretize seu aprendizado de geometria.
- Auxilia o raciocínio lógico e o desenvolvimento dos exercícios em matemática.
- O Desenho Geométrico leva o aluno a raciocinar através de construções geométricas, através do conceito e também complementa a geometria.
- O Desenho Geométrico auxilia o estudo da geometria.

12. Como professor de matemática, o Sr. é favorável a um possível retorno da oferta de Desenho Geométrico no ensino de 1º e 2º graus?

Sim: 9 Não: - Total: 9

Justificativas mais Frequentes

- Muito boa. O aluno de 2º grau que teve Desenho Geométrico no 1º grau terá uma visão plano-espacial muito melhor do que o

que não teve.

- É indispensável a sua volta.
- Uma das melhores coisas dos últimos tempos.
- Nunca foi deixado de lado. Sempre esteve presente.
- Bom. O Desenho Geométrico ajuda a desenvolver o raciocínio com aplicação prática.
- É necessário em virtude da continuidade dos estudos e pela grande dificuldade que os docentes encontram nesse campo quando enfrentam exames para o acesso ao 3º grau.
- Bom, pois o Desenho Geométrico trabalhado juntamente com a matemática auxilia os seus conteúdos.
- Não seria necessário, pois são pouquíssimas as profissões em que o aluno ocuparia o Desenho Geométrico.
- O Desenho Geométrico é importante para o aluno na medida que faz com que raciocine e dê clareza à teoria estudada na matemática.

13. Como professor de matemática, utiliza os recursos de Desenho Geométrico em suas aulas?

Sim: 13

Não: 1

Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

- Não há entendimento sem Desenho.
- Quando é necessário uma figura geométrica em exercícios.
- Quando há necessidade da visualização do conceito como reforço e comparação aos cálculos numéricos.
- No desenvolvimento do raciocínio, com figuras espaciais.
- Um instrumento facilitador.
- Em explanações, para facilitar o aprendizado.

- Para fazer demonstrações.
- Conceitos, formas, traçados, etc.

14. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para a aprendizagem pela descoberta?

Sim: 10

Não: 4

Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

- Sim: - O aluno descobre que tem condições de desenhar, inclusive passa para o artístico.
- Através do raciocínio elementar e acompanha o crescimento do aluno com o desenvolvimento da matéria. 5.^a raciocínio visual e prático - 6.^a - crescimento do raciocínio - 7.^a - crescimento do raciocínio - 8.^a - raciocínio abstrato.
 - Ao manipular os instrumentos em Desenho Geométrico, os alunos tem atenção e interesse em verificar o enunciado do exercício e depois fazer uma aplicação própria.
 - Através do Desenho Geométrico, possibilita a criação de outras formas.
 - Com o auxílio dos materiais utilizados eles podem relacionar com sua realidade.
 - Desafiando o aluno.
 - Quando o aluno constrói e concretiza o que viu teoricamente, muitas vezes ele compreende o que não havia visto anteriormente.
 - Por exemplo: onde colocar uma pessoa para que esta esteja à mesma distância de duas outras?

Não:- O Desenho Geométrico estimula o desenvolvimento da criatividade e da visualização espacial e não a aprendizagem visto que muitos problemas tem solução única e deve-se decorá-la. Somente em casos de problemas que envolvem lugares geométricos.

15. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para o desenvolvimento do pensamento perceptivo?

Sim: 14 Não: - Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

- Sim: - Percepção, aparece quando se faz aplicação em geometria, em cima de um traçado geométrico.
- Porque abre mais horizontes para o estudante.
 - Este pensamento é indispensável, pois desde o momento que o aluno percebeu, ele demonstra que aprendeu.
 - O Desenho Geométrico exige que o aluno seja atencioso e perceba os detalhes para fazer o desenho ou o exercício.
 - Com a observação de detalhes.

16. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para o desenvolvimento do pensamento intuitivo?

Sim: 12 Não: 2 Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

- Sim: - Através dos desenhos traçados intuitivamente, as relações matemáticas começam aflorar.

- O aluno consegue trazer para a sala de aula a própria realidade.
- Desenvolve a criatividade.

17. Na sua opinião, o Desenho Geométrico contribui para o desenvolvimento do pensamento analítico?

Sim: 14 Não: - Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

- Sim: - Percebendo o mundo, deixando de concentrar-se exclusivamente em sua pessoa.
- É o mais racional
 - Do desenho à geometria e vice-versa, o aluno, nesse intercâmbio estrutura o seu pensamento analítico.
 - Ele deveria analisar e raciocinar objetivamente.
 - A análise de um traçado geométrico aliado a um problema de geometria, muitas vezes auxilia na resolução do problema.

19. Como professor de matemática e/ou Desenho Geométrico, qual a sua opinião a respeito de um currículo integrado de Desenho Geométrico e Matemática?

Concordo plenamente: 6 Concordo parcialmente: 6

Indiferente: - Discordo parcialmente: 1

Discordo plenamente: 1 Total: 14

Justificativas mais Freqüentes

Concordo Plenamente

- Deve haver uma integração pois uma disciplina auxilia a outra.

- Porque uma completa a outra.
- Deve, mas ainda não se consegue material didático para isso.
- As vantagens são inúmeras, entre elas a facilidade (visual) que o Desenho Geométrico traz no desenvolvimento dos problemas.
- O Desenho Geométrico auxilia muito o desenvolvimento e a compreensão dos conceitos matemáticos.

Concordo Parcialmente

- As disciplinas devem ser trabalhadas com seus objetivos definidos.
- Sempre que for possível dentro de dois currículos fazer mudanças para que haja coincidências de conteúdos.
- Concordo com a integração, mas não com a junção: a matemática é uma pequenina parte do desenho: o campo do desenho é muito amplo e sua maior desenvoltura é fora da matemática.

Discordo Parcialmente

- Para o currículo integrado é necessário professores de "alto nível", e o atual ensino da matemática já é sofrível; o professor de desenho geralmente é de educação artística (apesar de ser habilitado para isso). Tal integração irá diminuir a eficácia do ensino se feito por pessoas inabilitadas. (o que é comum).

20. Se a sua resposta à integração for de favorabilidade, apresente sugestões para a promoção dessa integração.

- Motivar o aluno para que ele traga da sua realidade exemplos práticos.
- Fazer constantemente uma ligação não só com a matemática

mas com outras disciplinas.

- Trabalhar de uma maneira simples e clara.
- Dando sempre conceitos corretos.
- Seria mais fácil trabalhar matemática, muitos conteúdos seriam trabalhados em Desenho Geométrico.
- O conteúdo de Desenho Geométrico deve ser explorado com aplicações com a vida real, e assuntos que possam ser relacionados com o real, e explorados por professores e capacitados.
- Reuniões com professores da área.
- Material didático adequado.
- A integração deve iniciar já nos primeiros anos da escola de 1º grau de forma intuitiva e muitas vezes aproveitando artes. Acredito que no 1º grau principalmente na 5ª série, a matemática ganharia muito com as artes geométricas, mas dadas por professores que pudessem explorar as relações matemáticas que existem.
- Simplesmente associando a cada desenho traçado, as aplicações geométricas correspondentes.
- Os professores da área podem montar os programas delimitando atuação de cada um, estabelecendo o que se pretende transmitir e avaliar à médio, curto e longo prazo.
- O Desenho Geométrico deverá ser independente de matemática, mas as duas juntas complementariam um raciocínio lógico e objetivo.
- A integração de Desenho deve ser e pode ser feita com: Literatura, Ciências, Geografia, como já tivemos experiências concretas neste estabelecimento.
- A nível de escolas: que nas reuniões pedagógicas de planejamento tenha um tempo para os professores das duas disciplinas se encontrarem para discutir, avaliar e planejar os

seus conteúdos.

A nível de Estado: propor à Secretaria e o Conselho de Educação, reuniões, seminários, com os professores das 2 disciplinas para tomarem uma posição e exigirem a integração pretendida e mudar a grade curricular.